

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA PODNIKOHOSPODÁŘSKÁ

Analýza interní logistiky v odděleních Obrobny a Montáže

Analysis of Internal Logistics in Departments of Machining and Assembly

Student: Bc. Jana Zipperová

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Pavla Macurová, CSc.

Ostrava 2017

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Jana Zipperová**

Studijní program: N6208 Ekonomika a management

Studijní obor: 6208T020 Ekonomika podniku

Téma: **Analýza interní logistiky v odděleních obrobny a montáže**
Analysis of Internal Logistics in Departments of Machining and Assembly

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
 2. Teoretická a metodická východiska analýzy procesů
 3. Charakteristika podniku
 4. Analýza současného stavu interní logistiky
 5. Směry řešení zjištěných problémů
 6. Závěr
- Seznam použité literatury
Seznam zkratk
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce
Seznam příloh
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

- GRASSEOVÁ, M., R. DUBEC a R. HORÁK. *Procesní řízení ve veřejném sektoru: teoretická východiska a praktické příklady*. Brno: Computer Press, 2008. 266 s. ISBN 978-80-251-1987-7.
- LHOTSKÝ, Oldřich. *Organizace a normování práce v podniku*. Praha: ASPI, 2005. 104 s. ISBN 80-735-7095-5.
- ŠTŮSEK, Jaromír. *Řízení provozu v logistických řetězcích..* Praha: C. H. Beck, 2007. 227 s. ISBN 978-80-7179-534-6.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Pavla Macurová, CSc.**

Datum zadání: 18.11.2016

Datum odevzdání: 21.04.2017



Ing. Josef Kašík, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení

„Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou práci včetně všech příloh vypracovala samostatně na základě vlastních zjištění a podkladů, které uvádím v seznamu literatury.“

V Ostravě dne 21. dubna 2017

Podpis



Poděkování

Ráda bych poděkovala doc. Ing. Pavle Macurové, CSc. za cenné připomínky a odborné rady, kterými přispěla k vypracování této diplomové práce.

Obsah

1	ÚVOD	5
2	TEORETICKÁ A METODICKÁ VÝCHODISKA ANALÝZY PROCESŮ	7
2.1	Logistické cíle a logistické činnosti	7
2.2	Interní logistika	10
2.2.1	Materiálový tok	11
2.2.2	Manipulační a přepravní jednotky v podniku	13
2.2.3	Prostorové uspořádání pracoviště	16
2.3	Normování práce	18
2.4	Měření práce	19
2.5	Metody pro měření času práce	22
2.5.1	Snímek operace	23
2.5.2	Snímek pracovního dne	24
3	CHARAKTERISTIKA PODNIKU	27
4	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU INTERNÍ LOGISTIKY	31
4.1	Vymezení současného problému	31
4.2	Vymezení náplně činnosti na odděleních Obrobny a Montáže	32
4.2.1	Oddělení Obrobny	33
4.2.2	Oddělení Montáže	34
4.3	Převoz materiálu do výroby	35
4.3.1	Používané manipulační jednotky	37
4.3.2	Používaná přepravní zařízení	38
4.4	Snímkování práce na odděleních Obrobny a Montáže	40
4.4.1	Příprava ke snímkování	41
4.4.2	Snímkování pracovníků na odděleních Obrobny a Montáže	42
4.5	Analýza zjištěných výsledků	43
4.5.1	Analýza pracovní doby dle vybraných kategorií	44
4.5.2	Analýza rozložení pracovní doby podle činností	46
4.5.3	Analýza rozložení pracovní doby podle místa výkonu	48
4.5.4	Analýza druhů převážených beden	49
4.5.5	Analýza počtu tažených beden při jízdě	51
4.6	Shrnutí poznatků z analýzy	52
5	SMĚRY ŘEŠENÍ ZJIŠTĚNÝCH PROBLÉMŮ	54
5.1	Návrh úpravy pracovní náplně při rozvozu materiálu	54

5.1.1	Popis změny pracovní náplně při rozvozu materiálu na oddělení Obrobny.....	54
5.1.2	Snímek pracovního dne po zavedení změny	55
5.1.3	Porovnání snímků pracovního dne před a po zavedení změny	56
5.2	Přínosy po zavedení změny pracovní náplně	58
5.3	Shrnutí poznatků z realizace změny	61
6	ZÁVĚR	62
	Seznam použité literatury	63
	Seznam zkratk	65
	Prohlášení o využití výsledků diplomové práce	
	Seznam příloh	
	Přílohy	

1 ÚVOD

Logistické činnosti jsou v každém středním a velkém podniku považovány za jedny z nejdůležitějších. Snahou každé společnosti je nejen uspokojit přání zákazníků, ale také organizovat vnitropodnikové činnosti tak, aby docházelo k co nejnižším nákladům, a přitom byla dodržena kvalita a kvantita vyráběných produktů. Kromě toho je nutné všechny procesy sladit tak, aby bylo dosaženo co nejoptimálnějšího rozmístění strojů, pracovníků a zásob v podniku.

Aby nedocházelo ke zbytečně vysokým nákladům, je nutné, aby mezi sebou spolupracovali zaměstnanci různých oddělení, ať už se jedná o pracovníky z výroby, přes oddělení Logistiky, Optimalizace, Marketingu až po oddělení Personální. Spolupráce všech pracovníků ve společnosti je jedním z nejdůležitějších předpokladů pro bezchybné a kvalitní podnikání.

Tématem této diplomové práce je Analýza interní logistiky na odděleních Obrobny a Montáže. Předmětem práce budou aktuální problémy interní logistiky ve společnosti Brembo Czech, s.r.o.

Cílem této diplomové práce bude analyzovat současný stav interní logistiky na odděleních Obrobny a Montáže a na základě zjištěných poznatků navrhnout možná opatření a doporučení pro zlepšení stávající situace.

Diplomová práce bude rozdělena na dvě hlavní části, teoretickou a aplikační. V první, teoretické části, budou definována teoretická východiska a metody, které jsou využívány při řízení skladového hospodářství a materiálových toků. Znalost těchto teoretických informací bude nezbytná pro zpracování aplikační části.

Na základě poznatků, získaných při zpracování teoretické části, bude vypracována aplikační část, ve které bude provedena analýza interní logistiky na odděleních Obrobny a Montáže. Součástí analýzy bude zjištění současného stavu a seznámení se se samotným výrobním procesem.

Při analýze současného stavu budou použity metody snímek pracovního dne a pozorování.

Poznatky získané ze snímkování budou sloužit k analýze práce jednotlivých pracovníků a následně bude provedeno srovnání jejich snímků. Na základě poznatků, vzešlých ze samotné analýzy materiálových toků, bude provedeno shrnutí analýzy a budou identifikovány problémové oblasti, na jejichž řešení bude nutné se zaměřit.

Po celou dobu zpracování této diplomové práce budou autorce k dispozici veškeré interní dokumenty týkající se dané problematiky včetně prozatímních výsledků, kterých bylo do této doby dosaženo. K pochopení problematiky bude pracovníky společnosti doporučena interní prezentace, ve které je zdůvodněno, proč jsou nutné změny ve skladovém hospodářství.

Kromě interních dokumentů a osobních konzultací budou potřebné informace čerpány z odborných publikací, odborných článků a odborných webových stránek.

2 TEORETICKÁ A METODICKÁ VÝCHODISKA ANALÝZY PROCESŮ

Pro správné a bezchybné vypracování této diplomové práce je nejprve nutné znát potřebná teoretická východiska k řešení dané problematiky. V této kapitole jsou uvedeny základní pojmy a metody vztahující se k tématu analýzy interní logistiky. Na základě těchto poznatků bude vypracována analytická část této diplomové práce.

2.1 Logistické cíle a logistické činnosti

Logistika je bezesporu považována za jednu z nejdůležitější oblastí v každém výrobním podniku. Obecně se dá říci, že se jedná o soubor činností zajišťujících plynulý tok materiálu výrobním procesem. Hlavním cílem těchto činností je uspokojit přání a požadavky zákazníka včas, v požadovaném množství a v požadované kvalitě.

Pojem logistika je definován mnoha autory různě.

Jak uvádějí Tomek a Vávrová (2007, s. 211), logistika je integrovaným plánováním, formováním, prováděním a kontrolováním hmotných a s nimi spojených informačních toků od dodavatele do podniku, uvnitř podniku a od podniku k odběrateli.

Hlavním cílem logistiky je dosažení vysoké úrovně logistických služeb při co nejnižších celkových nákladech a to opakovaně, jak tvrdí Macurová a Klabusayová (2007).

Logistické činnosti

Rozsah logistických činností je do jisté míry ovlivněn podmínkami daného podniku a tyto aktivity se v jednotlivých firmách liší. Systém rozdělení aktivit v typickém malém a středním výrobním podniku znázorňuje obrázek 2.1.

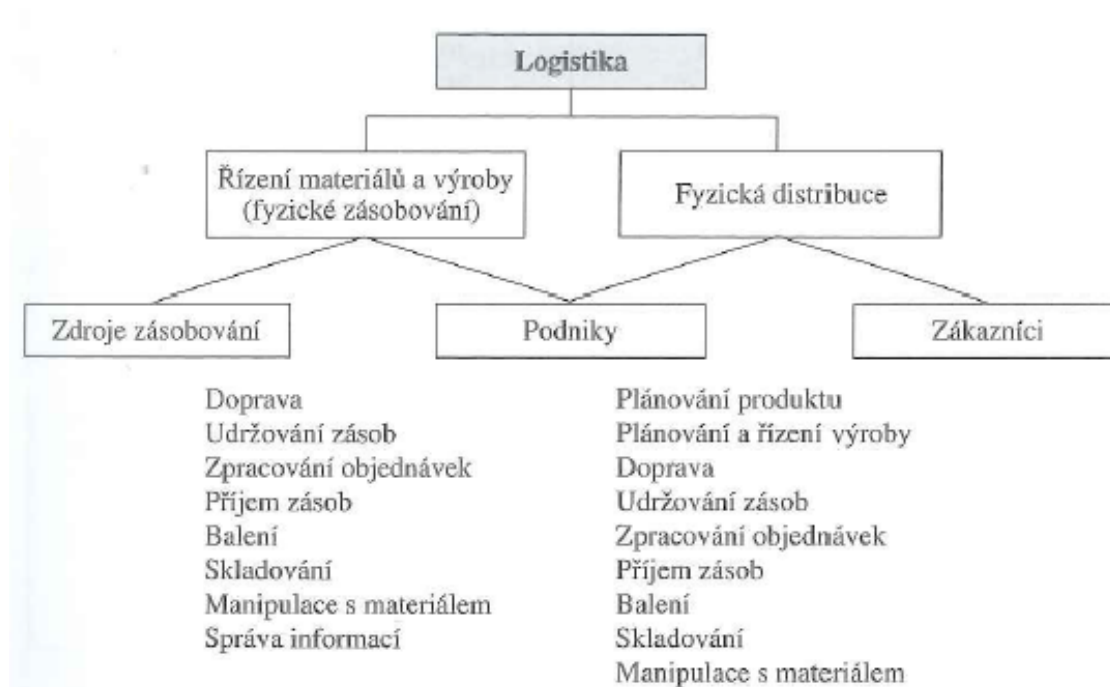
Jak uvádí Štůsek (2007), obecně lze logistické činnosti rozdělit na klíčové aktivity, které jsou realizovány ve všech podnicích a podpůrné aktivity. Podpůrné aktivity jsou takové, které se realizují v každé firmě jednotlivě dle možností a potřeb.

Jako klíčové činnosti uvádí Štůsek (2007) následující:

- řízení standardů služeb zákazníkům,
- řízení cyklu objednávek,
- řízení zásob,
- řízení výroby,
- řízení distribuce,
- řízení dopravy.

Každá z těchto činností je pro efektivní koordinaci a plnění funkce logistiky nezbytná. Je nutné, aby všechny aktivity na sebe navazovaly a mezi zaměstnanci provádějících tyto činnosti docházelo k dostatečnému a pravidelnému přenosu informací. Tyto aktivity jsou obvykle definovány samostatně. Většina celkových logistických nákladů je tvořena právě těmito klíčovými činnostmi.

Všechny klíčové činnosti je tak potřeba považovat za kritické součásti fyzické distribuční smyčky z pohledu času, kapacit a místa.



Obr. 2.1 Rozdělení logistických činností

Zdroj: Štůsek (2007, s. 7).

Řízení standardů služeb

Při řízení standardů služeb dochází k určení zákaznických potřeb a požadavků na logistiku služeb zákazníkům. Určují se odezvy zákazníků na služby a dochází ke stanovení úrovně služeb zákazníkům. Jak uvádí Štůsek (2007), na základě určených standardů služeb zákazníkům je stanovena úroveň výstupu. Jakmile je nutné držet vysokou požadovanou úroveň služeb zákazníkům, projeví se to také ve výši logistických nákladů, které jsou nutné pro chod a udržení systému. Jejich výše je stejně úměrná požadované úrovni služeb zákazníkům.

Řízení cyklu objednávek

Při řízení cyklu objednávek dochází k činnostem, při kterých jsou zpracovávány objednávky, které jsou následně vkládány do podnikového systému. Při zpracování objednávek obvykle není nutné vynaložit vysoké náklady, i přesto je nutné činnosti řízení cyklu objednávek považovat za velmi důležité.

Činnosti prováděné při řízení cyklu objednávek, lze považovat za spouštěče účinného pohybu zboží a dodávek služeb. Naopak při špatném fungování procesu zpracování objednávek, jako např. zpoždění informace o objednaném zboží či nepřesnost, může docházet ke zvýšení nákladů, jak uvádí Štůsek (2007).

Řízení zásob

Řízení zásob lze stejně jako ostatní logistické činnosti považovat za velmi důležité. Jedná se v podstatě o zajištění zásobování výroby potřebnými surovinami, polotovary a dalším spotřebním materiálem. Dochází tak ke vstupu vnějšího okolí a trhu do firmy.

Jak uvádějí Macurová a Klabusayová (2014), při řízení zásob se vychází z požadované úrovně dodavatelských služeb prováděných pro zákazníky nebo následující procesy. Při řízení zásob jsou vždy stanoveny:

- velikost dodávky,
- okamžik objednání, resp. objednáci úroveň,
- velikost pojistné zásoby.

Při řízení zásob je důležité u každé položky rozhodnout, zda je efektivní držet ji v zásobě nebo ji nakupovat až při vzniku potřeby. Kromě toho je nezbytné pravidelně provádět kontrolu stavu zásob, rychlosti jejich pohybu a struktury.

Řízení výroby

Do procesu řízení výroby lze zahrnout veškeré činnosti, při jejichž provádění dochází k realizaci výrobního procesu. Při výrobě musí být efektivně využíváno výrobních zařízení a dostupných zdrojů.

Mezi aktivity, které jsou řazeny do procesu řízení výroby, patří plánování výrobního programu, plánování termínu a kapacit, řízení výrobního procesu a změnové řízení.

Řízení distribuce

Při procesu řízení distribuce dochází k činnostem zaměřeným na dodání hotových výrobků do místa spotřeby v souladu s požadavky zákazníka. Mezi takovéto aktivity lze zařadit rozhodování o distribučním kanálu či stanovení počtu, velikosti a umístění zásobovacích center.

Při rozhodování o distribučním kanálu je vždy nutné promyslet jednotlivé možnosti, kterými lze zboží k zákazníkovi převážet. Zda bude pro podnik lepší dovážet zboží přímo k zákazníkovi nebo bude využíváno zásobovacích center. Při rozhodování o distribučním kanálu je nutné brát v potaz nejen vzdálenost, na kterou bude nutné zboží převést, ale také náklady, které bude nutné za distribuci vynaložit. I v tomto případě platí, že je třeba najít optimální řešení.

Řízení dopravy

Při řízení dopravy jsou prováděny činnosti, při kterých dochází nejen k výběru správného typu dopravy a dopravní služby ale také k časovému plánování dopravy. Při výběru typu dopravy a dopravní služby je nutné brát v potaz nejen vzdálenost, na kterou má být zboží převáženo, ale také náklady, které bude nezbytné při dopravě vynaložit.

Při procesu řízení dopravy dochází také ke stanovení postupu nakládky a vykládky zboží a stanovení přepravních tras.

2.2 Interní logistika

Pod pojmem interní logistika si lze představit veškeré činnosti spojené se zajišťováním materiálových potřeb pro výrobu a přípravou dodávek k zákazníkům. Činnosti interní logistiky lze považovat v každém výrobním podniku za jedny z nejdůležitějších.

2.2.1 Materiálový tok

Materiálový tok představuje řízený pohyb materiálu, informací a finančních prostředků ve výrobním procesu, prováděný zpravidla pomocí dopravních, přepravních, manipulačních a dalších technických prostředků a zařízení. Tento proces musí být prováděn cílevědomě a hospodárně tak, aby byl materiál k dispozici na daném místě včas, v potřebném množství a v požadované kvalitě.

Jak uvádějí Božek a Rybanský (2006), materiálový tok znamená organizovaný pohyb materiálu ve výrobním procesu. Tento pohyb je typický směrem, intenzitou, délkou, výkonem, frekvencí a strukturou, vlastnostmi přepravovaného materiálu, manipulační a dopravní technikou.

Při řízení materiálového toku musí být respektováno ekonomické, prostorové i časové hledisko. Při plánování materiálového toku je tak třeba znát charakteristické vlastnosti materiálu, jako je jeho stav, tvar, množství a podmínky, za kterých bude s materiálem manipulováno. Z tohoto důvodu je třeba v podniku materiál klasifikovat, aby bylo možno jednotlivé druhy materiálu začlenit do manipulačních skupin. V těchto skupinách je uveden materiál se stejnými nebo podobnými vlastnostmi. Na základě těchto klasifikací pak dochází k přemístění podobného materiálu stejným typem manipulačních prostředků.

Stránky materiálových toků

Materiálové toky mají stránku hmotnou, informační a peněžní. Každá z těchto částí je nezbytnou součástí materiálového toku jako celku.

- **Hmotný tok**

Hmotný tok je považován za jednu z nejdůležitějších částí materiálového toku. V podstatě se jedná o veškeré činnosti spojené s pohybem hmotných složek potřebných pro výrobní proces od jejich přijetí, skladování, zpracování až po dopravu k zákazníkovi.

Jak uvádějí Božek a Rybanský (2006), hmotné toky jsou dané organizovaným pohybem určitých druhů materiálů v prostoru a čase. Hmotný tok tak lze rozdělit na několik činností:

- vlastní pohyb v prostoru - zahrnuje dopravu a manipulaci,
- skladování ve skladech zásobovacích, odbytových, obchodních organizací,
- skladování hotových výrobků ve skladě hotových výrobků,
- přípravu materiálu ke zpracování apod.

Aktivní logistických prvků v hmotném toku přispívají k přehlednému, efektivnímu a bezporuchovému průběhu logistických procesů. Prvky hmotného toku rozdělujeme na aktivní a pasivní.

Aktivní prvky hmotného toku jsou takové, které uskutečňují fyzicky netechnologické operace s pasivními prvky. Mezi takové prvky řadíme veškeré manipulační a dopravní operace jako je balení, přeprava, nakládka, vykládka, naskladnění, vyskladnění apod. Kromě těchto uvedených lze za aktivní prvky považovat veškeré prvky, díky nimž jsou realizovány všechny pohyby pasivních prvků v logistickém systému za pomoci technických prostředků a zařízení.

- **Informační tok**

Jak uvádějí Macurová a Klabusayová (2007), informační tok je nejen nezbytný pro uskutečnění hmotného toku, ale také je jejím doprovodným projevem. Informační tok tak lze považovat za stejně důležitý, jako tok hmotný.

Mezi základní úkoly informačního toku patří zabezpečení jednotlivých cest dodávek materiálu, komunikačně propojit jednotlivé procesy, mapovat systém řízení a plánování výroby.

Jak uvádí Vymětal (2009), bez flexibilního informačního systému, který je schopen se rychle přizpůsobit svou funkcí a měnit svůj výkon podle potřeb zákazníků, není možné rozhodovat. V podnicích tak dochází ke zjištění, že vzniká potřeba tvořit systémy řízení na základě potřeby procesů s využitím výpočetní techniky. Má tak docházet k tomu, aby informace potřebné pro rozhodování byly k dispozici včas a na správném místě.

- **Peněžní tok**

Peněžní tok lze považovat za neméně důležitou část materiálového toku. Peněžní toky jsou zobrazeny ve výkazu o peněžních tocích, který podává informace o přírůstcích a úbytcích peněžních prostředků a peněžních ekvivalentů.

Pod pojmem peněžní prostředky si lze představit peníze v pokladně, na účtu nebo ceniny a pod pojmem peněžní ekvivalenty především vysoce likvidní položky krátkodobého finančního majetku.

2.2.2 Manipulační a přepravní jednotky v podniku

Efektivita výrobních systémů závisí na mnoha faktorech, které jsou vzájemně ovlivňovány. Za jeden z důležitých faktorů, kterým je možné ovlivnit celkovou výkonnost výrobního systému, lze považovat správné nastavení logistických toků. Vhodně zvolený způsob zásobování výrobních linek materiálem je jedním z předpokladů pro udržení efektivity výrobního procesu.

Za materiál ve výrobním procesu jsou považovány předměty a látky, které se spotřebovávají přímo ve výrobě i v souvislosti s ní. Materiál může být spotřebován jednorázově např. namontováním šroubu nebo může být spotřebováván postupně.

Jak uvádí Cempírek (2009), zboží určené k přepravě a dopravní prostředky se vzájemně ovlivňují. Výběr dopravních prostředků, jejich stavba, velikost apod. vychází z požadavku přepravovaného zboží, jejich rozměrů a hmotnosti. Všechny přepravní a manipulační zařízení jsou řešeny tak, aby bylo dosaženo minimálních přepravních nákladů.

Výběr dopravních prostředků uvnitř podniku vždy záleží na rozhodnutí pracovníků zodpovědných nejen za efektivitu a optimalizaci procesu, ale také za bezpečnost zaměstnanců. Výběr dopravních prostředků je do velké míry ovlivněn prostorovým uspořádáním jednotlivých pracovišť a velikosti skladu.

V případě nevhodně zvoleného způsobu dopravy lze ohrozit bezpečnost práce nejen operátorů u výrobních linek. Kromě toho může nevhodně zvolený způsob dopravy představovat riziko neefektivních logistických nákladů či v tom horším případě způsobovat zastavování výrobních linek. Proto je vždy nutné jakékoliv změny způsobu dopravy pečlivě prodiskutovat se všemi pracovníky zodpovědných oddělení.

Díky rozdílným požadavkům a podmínkám v jednotlivých článcích logistických řetězců je v podnicích využíváno ne jedné velikosti manipulačních a přepravních jednotek, ale soustav skladebných manipulačních a přepravních jednotek, jak uvádějí Daněk a Plevný (2005).

Manipulační jednotka

Za manipulační jednotku lze považovat veškerý materiál, se kterým je možné manipulovat, aniž by bylo nutné jej dále upravovat. Může se jednat o materiál balený i nebalený, ložený na přepravním prostředku nebo bez něj, materiál svazkovaný apod.

Manipulační jednotky jsou obvykle rozdělovány do dvou řádů.

Manipulačními jednotkami prvního řádu rozumíme základní manipulační jednotky přizpůsobené pro ruční manipulaci. Základní manipulační jednotka by se tak měla pohybovat z místa svého vzniku až ke spotřebiteli, aniž by byla dělena.

Jak uvádějí Daněk a Plevný (2005), mezi základní manipulační jednotky lze zařadit lepenkové krabice, bedny at' už plastové či plechové a různé druhy přepravek. Hmotnost těchto základních manipulačních jednotek je maximálně 15kg a způsob manipulace je tak buď ruční nebo pomocí jednoduchých manipulačních zařízení.

Manipulační jednotky druhého řádu neboli tzv. manipulační jednotky odvozené jsou uzpůsobeny k mechanizované nebo automatizované manipulaci, ukládání ve skladech nebo k přemísťování v rámci technologického procesu výroby. Jak uvádějí Daněk a Plevný (2005), jsou manipulační jednotky druhého řádu využívány na větší vzdálenosti a jejich velikost bývá odvozena od velikosti přepravních jednotek, ložné hmotnosti a ložného prostoru dopravních prostředků.

Jak uvádějí Daněk a Plevný (2005), hmotnost manipulačních jednotek druhého řádu je v rozmezí 250 – 1000kg, případně až do 5000 kg. Způsob manipulace je závislý na charakteru manipulační jednotky. Nejčastěji se k manipulaci s těmito jednotkami používají vysokozdvíže vozíky, jeřáby nebo regálové zakladače.

Pro přepravu odvozených manipulačních jednotek jsou často využívány tzv. EUR palety o rozměrech 1200 x 800 mm. Tyto palety musí odpovídat příslušné normě a nést ochrannou značku EUR, jak uvádějí Sixta a Mačát (2005, s. 182).

Manipulační prostředky

Pod pojmem manipulační prostředek si lze představit technický prostředek, který vytváří podmínky k utvoření manipulační jednotky druhého řádu. Ve výrobních podnicích jsou jako manipulační prostředky nejčastěji používány palety, rolltejnery nebo přepravní skříně.

Jak uvádějí Sixta a Mačát (2005), palety jsou nejvíce používaným manipulačním prostředkem ve výrobních podnicích. Jejich používání je obecně vhodné k vidlicovému způsobu manipulace pomocí vysokozdvížných vozíků či regálových zakladačů. Jednou z výhod používání palet je možnost jejich stohování. Ve většině případů se jedná o palety vratné.

Přepravní zařízení

Pod pojmem přepravní zařízení lze chápat veškeré dopravní prostředky a zařízení uvnitř společnosti pomocí nichž dochází k přemísťování materiálu ať už vertikálním nebo horizontálním směrem.

Jak uvádějí Daněk a Plevný (2005), ve výrobních podnicích jsou využívána následující přepravní zařízení:

- dopravní vozíky,
- jeřáby,
- nakladače a vykladače,
- regálové zakladače,
- zdvižné plošiny.

Dopravní vozíky jsou jedny z nejčastěji používaných přepravních zařízení. Jak uvádějí Daněk a Plevný (2005), jedná se o motorová či bezmotorová vozidla pohybující se nejčastěji na kolech v prostoru mezi výrobními linkami nebo po plochách skladů. Příkladem dopravních vozíků mohou být vysokozdvižné vozíky, tahače apod.

Jeřáby jsou zdvihací zařízení, které slouží k přemísťování manipulačních jednotek ve svislém a vodorovném směru na vymezené vzdálenosti. Ve většině případů jsou jeřáby využívány k manipulaci s těžkými břemeny. Nosnost těchto jeřábů je obvykle až několik set tun, v některých případech i více, jak uvádějí Daněk a Plevný (2005).

Pod pojmem nakladače si lze představit zařízení, která slouží k odebrání sypkého materiálu, kterým je následně materiál buď převážen na místo spotřeby nebo sypán na tzv. podavače. Vykladače jsou pak taková transportní zařízení, pomocí nichž dochází k přemístění sypkého materiálu z přepravních prostředků na místo spotřeby. Materiál je z těchto transportních zařízení buď vysypáván, vyhrnován nebo vybírán.

Pohyb regálových zakladačů je horizontální po dráze umístěné na podlaze nebo na stropu skladu. Tato přepravní zařízení jsou určena k přepravě manipulačních jednotek při jejich zaskladnění či vyskladnění, jak uvádějí Daněk a Plevný (2005).

2.2.3 Prostorové uspořádání pracoviště

Prostorové uspořádání pracoviště je považováno za jeden z faktorů, kterým lze ovlivnit efektivitu výrobního procesu a tok materiálu výrobou.

Optimálním rozmístěním strojů, zařízení a pracovišť v podniku by měli být zabezpečeny:

- efektivnost výroby,
- jednoduché řízení,
- minimální mezioperační přeprava,
- bezpečnostní předpisy a další.

Produktivita a efektivita výrobního procesu je z velké části určena efektivním návrhem výrobní základy, tzv. výrobního layoutu.

Jak uvádějí Čujan a Málek (2008), výrobní jednotky mohou být uspořádány do výrobního systému dle:

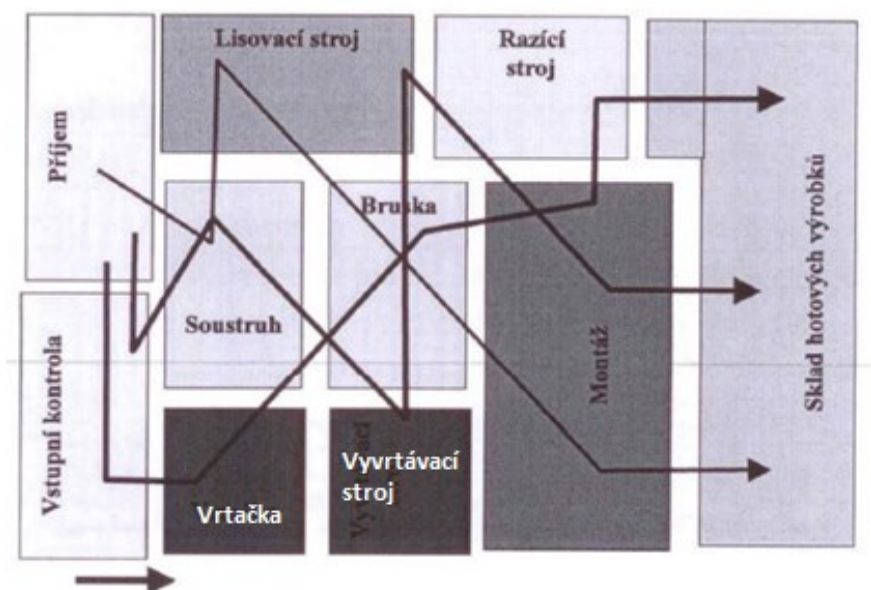
- technologického uspořádání,
- předmětného uspořádání,
- kombinovaného uspořádání.

Technologické uspořádání pracoviště

Technologické uspořádání pracoviště je vyznačováno tím, že do výrobních úseků jsou zařazována pracoviště se stejnou nebo blízkou technologickou charakteristikou. Dochází tak k seskupování výrobních zařízení na základě technologické podobnosti, jak uvádějí Čujan a Málek (2008).

Z obr.2.2 je patrné, že při tomto typu uspořádání pracoviště dochází k nesouvislému toku materiálu a dochází ke křížení dopravních cest. Výrobky jsou předávány od jednoho pracoviště k pracovišti dalšímu. Tento typ uspořádání pracovišť je vhodný pro širší okruh výrobků vyráběných v menších objemech. Často je tento typ využíván ve strojírenské výrobě.

Jak uvádějí Čujan a Málek (2008), mezi výhody technologického uspořádání pracovišť patří snadnější přizpůsobení se při změně výrobního programu, vyšší odolnost proti poruchám výrobních zařízení, pružnější výrobní proces a lepší využití kapacit výrobních strojů a zařízení.



Obr.2.2 Technologické uspořádní pracoviště

Zdroj: Čujan a Málek (2008).

Nevýhodami technologického pracoviště jsou vyšší náročnost přípravy výrobního procesu a řízení výroby, relativně dlouhá průběžná doba, velká potřeba výrobních ploch a poměrně velká potřeba mezikladů. Kromě toho jsou díky různorodému uspořádání pracovišť dlouhé dopravní cesty při manipulaci s materiálem. Ve výrobě je také při tomto uspořádání udržován velký objem rozpracované výroby, na kterou jsou navázány nemalé finanční prostředky.

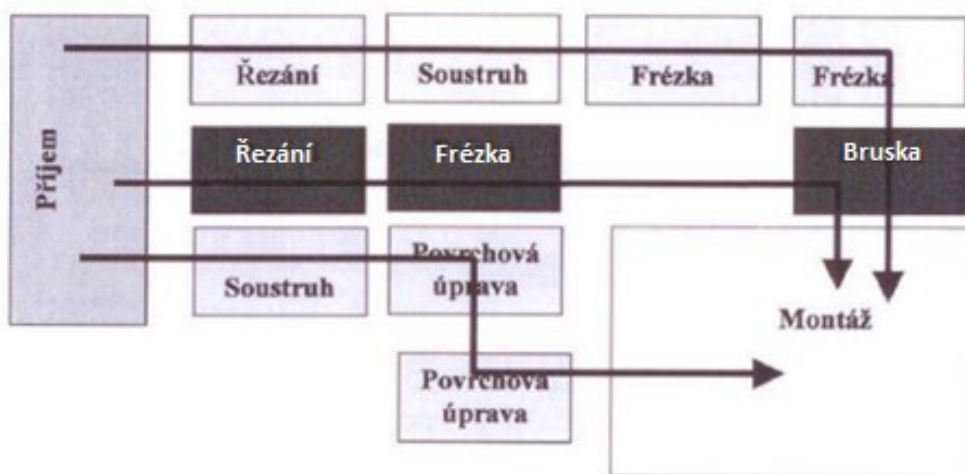
Předmětné uspořádání pracoviště

Při předmětném uspořádání dochází k seskupení technologicky odlišných pracovišť, určených k výrobě technologicky podobných výrobků. Za výsledek předmětného uspořádání lze považovat výrobní úseky, které jsou pojmenovány podle předmětů činnosti na nich prováděných viz obr 2.3.

Tento typ uspořádání je vhodné použít při výrobě užšího okruhu výrobků vyráběných ve větších objemech. Při výrobě těchto produktů je třeba standardizace pracovních operací.

Jak uvádějí Čujan a Málek (2008), za výhody předmětného uspořádání pracovišť lze považovat přehlednější operativní řízení výroby, automatizaci procesů a nízké výrobní náklady díky efektivitě provozu a manipulaci s materiálem.

Při předmětném uspořádání pracovišť dochází ke kratším a přehlednějším cestám mezi pracovišti, než tomu bylo při technologickém uspořádání. Kromě toho je ve výrobě udržován relativně nižší objem rozpracované výroby a tím také menší objem vázaných finančních prostředků. Za výhodu lze také považovat relativně nižší potřebu meziproduktů, malé nároky na výrobní plochy a relativně méně náročná příprava výroby a její řízení.



Obr. 2.3 Předmětné uspořádání pracoviště

Zdroj: Čujan a Málek (2008).

Nevýhodou předmětného uspořádání pracovišť je velká citlivost na změny související s obměnou výrobního programu. Při změně výrobního programu dochází ke změnách výrobních postupů, u kterých je vyžadováno nové uspořádání pracovišť. Kromě toho dochází k vyšší citlivosti pracovních operací na poruchy, menší pružnosti výroby a při zapojení lidského faktoru dochází k problému s monotónností práce.

2.3 Normování práce

Jak uvádí Štůsek (2007, s.154), normování práce je činnost zaměřená na tvorbu pracovních norem, která má za úkol vědeckými metodami stanovit potřebný a nutný objem vykonávané pracovní činnosti.

Při normování práce je nutné vycházet ze standardizace pracovních metod a pro stejnojmenné děje vybírat a kvalitativně vymezovat účelnou kombinaci pracovních metod a vhodný sled činností.

Jak uvádějí Novák a Šlampová (2007), pojem norma lze chápat jako dohodnutý, závazný nebo směrný předpis nebo stanovenou míru, vyjadřující vlastnost, určitý děj, spotřebu činitelů výroby nebo jejich vzájemnou závislost.

Novák a Šlapová (20017), také uvádějí, že pracovní normy představují soubor všech předpisů, určujících, jakým způsobem se má určitá práce hospodárně vykonávat, jaká kvalifikace je k jejímu provedení potřeba a kolik pracovního času je za určitých podmínek třeba k jejímu vykonání.

Normování práce je nezbytné nejen pro sestavení časových plánů a rozvrhů činností, ale také pro řízení procesů a motivování pracovníků, stanovení potřebného počtu pracovníků, odhalování potenciálu pro zlepšení procesů a samozřejmě také ke stanovení nákladů na činnosti, procesy a produkty, jak uvádí Macurová (2010, s. 32).

Jak uvádí Štůsek (2007), pracovní normy lze rozdělit na:

- *normy pracovního postupu* – ustanovení způsobu, jakým má být práce prováděna v konkrétních podmínkách,
- *normy kvalifikační* – ustanovení o potřebné kvalifikaci k provedení práce,
- *normy spotřeby práce* – ustanovení o spotřebě živé práce a nutných přestávek ke splnění pracovního úkolu v konkrétních podmínkách.

2.4 Měření práce

Měření práce lze považovat za jednu z činností, které je nutné ve společnosti pravidelně provádět. Mnoho lidí se může mylně domnívat, že měření práce se provádí především z důvodu hodnocení pracovníka.

Jak uvádí Štůsek (2007, s.141), měření práce je definováno jako aplikace technik projektovaných ke stanovení času, který potřebuje kvalifikovaný pracovník k provedení specifikované práce za určitých technickoorganizačních podmínek při definované úrovni výrobku.

Metody pro měření spotřeby času práce lze rozdělit do dvou kategorií:

- *přímé metody* – založené na přímém měření spotřeby času v provozu,
- *nepřímé metody* – založené na využívání syntetických časových hodnot (norem času, podnikových standardů času apod.).

Ve většině podniků jsou využívány přímé metody. Nepřímé metody jsou používány pouze tam, kde nelze z provozních důvodů uplatnit metody přímé např. kvůli bezpečnosti práce, jak uvádí Štůsek (2007).

Pro přímé měření času práce se používají tzv. časové studie. Časovou studií v tomto případě rozumíme zkoumání pracovních činností člověka nebo funkce výrobních prostředků na základě měření času příslušných dějů, jak uvádí Štůsek (2007).

Časové studie slouží především ke zjišťování spotřeby času vynaloženého na pracovní činnost a zjištění příčin časových ztrát. Tyto studie lze považovat za základní a přirozené měřítko množství vynaložené práce. Spotřeba času je ovlivněna mnoha faktory. Za jeden z nejdůležitějších lze považovat lidský faktor, na jehož schopnostech, kvalifikaci, dovednosti a zručnosti závisí do značné míry výsledek práce, jak uvádí Štůsek (2007).

Přístroje k měření času

Při měření času výrobní jednotky, ať už se jedná o pracovníka či stroj, je využíváno různých časoměrných pomůcek. K měření spotřeby času tak mohou být použity následující zařízení:

- hodinky,
- mechanické stopky,
- digitální stopky,
- magnetofony,
- videokamera,
- speciální zapisovací přístroje.

Za jedny z nejčastěji používaných zařízení k měření práce jsou hodinky. V některých případech jsou pro přesnost měření dostačující hodinky s údaji v minutách nebo v desítkách vteřin.

Stopky stejně jako hodinky využívají pracovníci výrobních společností k měření práce velmi často. Důvodem jsou nejen jednoduchá obsluha a postačující přesnost při měření, ale také jistě nízké pořizovací náklady, jak uvádějí Pokorný a Macháček (2014).

V současné době existuje celá řada druhů stopek, které se liší nejen způsobem obsluhy, ale také přesností měření. Při výběru vhodného měřicího zařízení je tak důležité volit na základě mnoha faktorů. Je třeba si uvědomit, zda bude potřeba zaznamenávat postupné časy, nepřetržitě za sebou následující časy nebo zda budeme měřit ojedinělé výběrové časy.

Při měření práce lze kromě klasických hodinek nebo stopek použít videokameru, pomocí které je zachycen měřený děj na záznamové médium. Tím je umožněno zjistit trvání určitého úkonu nebo pohybu od počátku až do konce. Lze tak zachytit průběh úkonu či pohybu mnohem dokonaleji a vedle toho velmi přesně zaznamenat všechny časy. Výhodou je také možnost sledování pozorovaného děje s odstupem času a opakovaně.

Jak uvádějí Pokorný a Macháček (2014), k měření času existuje také řada přístrojů, které zaznamenávají průběh času na pás papíru a po skončení měření záznam vyhodnotí.

Členění času pracovníka

Pod pojmem čas pracovníka si lze představit veškerý čas během jednoho pracovního dne či směny. Členění pracovního času slouží k rozborům, jejichž cílem je získat obraz o organizaci práce na pracovišti během celé pracovní doby tak, aby bylo možno odstranit čas ztrátový.

Jak uvádí Štůsek (2007, s. 146), pro potřeby výpočtů časových standardů práce a norem času se používá členění času podle trvání určitých dějů, které při systematickém provádění podmiňují stanovení pracovních standardů.

Čas pracovníka během jednoho pracovního dne či směny lze rozdělit na:

- *čas nutný* – jedná se o spotřebu času pracovníka na činnosti, které jsou nevyhnutelně nutné pro splnění pracovního úkolu během za daných technicko-organizačních podmínek,
- *čas ztrátový* – jedná se o spotřebu času pracovníka na činnosti, které jsou nepotřebné pro účelný průběh pracovního procesu.

Pomocí měření času pracovníka by mělo být zjištěno, v jakém poměru jsou čas nutný a ztrátový ku celkovému času pracovního dne nebo jedné pracovní směny. V každém případě je nutné ztrátový čas co nejvíce minimalizovat, protože se jedná o brzdicí momenty výkonu.

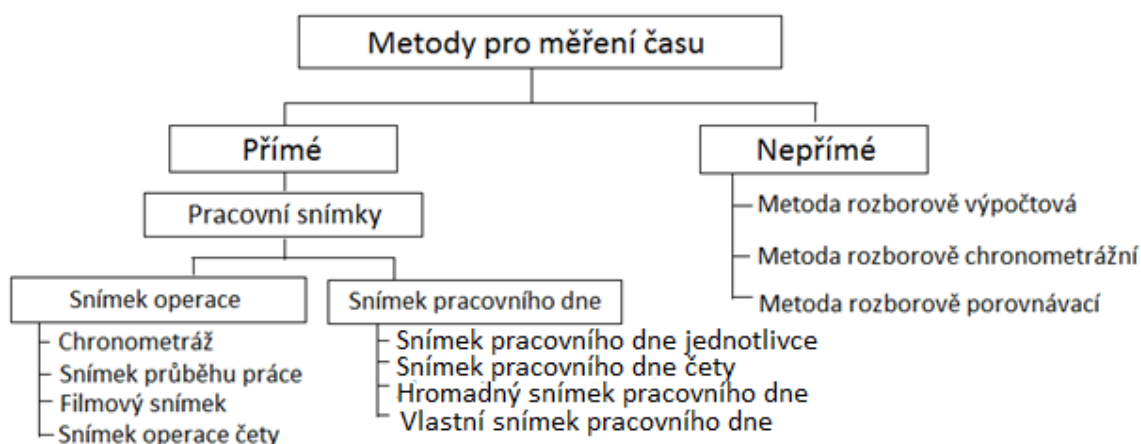
Jak uvádí Macurová (2010), čas nutný pro práci lze dále rozdělit na:

- *čas práce* – jedná se o časy jednotkové, dávkové i směnové,
- *čas obecně nutných přestávek* – jedná se o čas na oddech a přirozené potřeby,
- *čas podmíněně nutných přestávek* - přestávky vyvolány organizací práce, jako jsou např. čekání na skončení automatického chodu stroje apod.

2.5 Metody pro měření času práce

Jak již bylo uvedeno na začátku kapitoly 2.4 metody pro měření času dělíme na přímé a nepřímé. Pro přímé měření se používají tzv. časové studie, zatímco nepřímé metody jsou založeny na využití dříve získaných syntetických časových hodnot. Tato data bývají často spolehlivá a konzistentní, protože jsou obvykle výsledkem mnoha studií za různá časová období, jak uvádí Štůsek (2007).

Metody pro měření času lze rozdělit viz obr. 2.4.



Obr. 2.4 Metody pro měření času

Zdroj: Vlastní zpracování podle Pokorný a Macháček (2014).

Metody, jimiž se zkoumá práce a současně měří spotřeba času jsou označovány pod pojmem pracovní snímky.

Jak uvádějí Pokorný a Macháček (2014), pod pojmem pracovní snímky si lze představit souhrn veškerých technických, organizačních a časových informací, vztahující se ke konkrétní činnosti. Tyto pracovní snímky jsou zpracovávány na předepsaných tiskopisech. Struktura těchto tiskopisů se liší dle druhu prováděného pracovního snímku.

Nejrozšířenějším způsobem sběru informací je přímé měření pomocí časoměrných zařízení. Nevýhodou může být psychické i fyzické zatížení pracovníka, který může mnohdy subjektivně hodnotit konkrétní situaci, jak uvádějí Pokorný a Macháček (2014).

2.5.1 Snímek operace

Snímek operace je metoda, pomocí níž je zkoumána spotřeba času na opakované operace na pracovišti jednotlivce, resp. na několika stejných pracovištích, jak uvádějí Novák a Šlampa (2007). Cílem této metody je získání časových údajů jednotlivých dílčích částí celé operace.

Snímky operace jsou prováděny ve třech etapách. Nejprve je důležité se na snímkování připravit, následně probíhá samotné pozorování a zaznamenávání potřebných informací. V závěru jsou pak získaná data vyhodnocena a upravena pro další použití.

Chronometráž

Jak uvádějí Novák a Šlampa (2007), jedná se o metodu nepřetržitého pozorování spotřeby času pro úkony zkoumané operace. Cílem je stanovit skutečnou spotřebu pracovního času, vynaloženého na provedení daného úkonu či operace.

Lze rozlišovat tři typy chronometráže, které se liší počtem úkonů, které jsou během celé operace sledovány. Zatímco cílem plynulé chronometráže je pozorování a měření celé operace a všech jejích úkonů, cílem výběrové chronometráže je snímkování jen některých opakujících se úkonů. Třetím typem je chronometráž obkročná, pomocí níž dochází ke zjišťování času trvání velmi krátkých úkonů.

Snímek průběhu práce

Jedná se o metodu, při níž jsou snímkovány takové operace, jejichž průběh není možné předem stanovit. Kromě času je zde zaznamenáván i účel jeho využití, tj. název úkonu či operace. Jednotlivé úkony jsou zpravidla poměrně dlouhé a lze je popsat i slovně. V podstatě lze snímek průběhu práce považovat za kombinaci metody Chronometráže a Snímku pracovního dne.

Filmový snímek

Jedná o metodu, při níž dochází prostřednictvím videokamery k získání trvalého záznamu jak spotřeby času, tak pracovních pohybů. Takto získané informace si lze kdykoliv pustit znovu a čas tak lze změřit s velkou přesností.

2.5.2 Snímek pracovního dne

Snímek pracovního dne tzv. SPD lze zařadit společně se snímkem operace mezi metody nepřetržitého bezprostředního studia spotřeby času.

Jak uvádějí Novák a Šlampová (2007, s. 38), snímkem pracovního dne rozumíme metodu nepřetržitého pozorování, zaznamenávání a hodnocení spotřeby pracovního času pracovníka nebo skupiny pracovníků během celé směny. Prostřednictvím této metody zjišťujeme skutečnou spotřebu času daného pracovníka či skupiny pracovníků.

Snímek pracovního dne je podobný metodě chronometráže ale s tím rozdílem, že SPD je zaměřen na průzkum celé pracovní doby během směny, zatímco plynulá chronometráž je zaměřena pouze na průzkum spotřeby času práce na část pracovní doby během směny. Snímek pracovního dne tedy obvykle není zapisován na vteřiny nebo setiny, jako je tomu u plynulé chronometráže.

Jak uvádí Macurová (2010), smyslem provedení SPD je zjištění rozsahu a podílu časových ztrát v rozsahu jedné směny, odhalit příčiny jejich vzniku a vypracovat návrh opatření.

Ztrátové kategorie spotřeby času mohou být rozděleny na:

- osobní ztráty času,
- technickoorganizační ztráty,
- ztráty způsobené vyšší mocí.

Technickoorganizační ztráty mohou být dále rozděleny na ztráty víceprací a ztráty způsobené čekáním.

Součástí snímku pracovního dne jsou bilance skutečné a normální spotřeby času směny, jak uvádí Macurová (2010).

V případě skutečné bilance se jedná o absolutní spotřebu času v minutách a strukturu spotřeby času směny v % podle jednotlivých kategorií času. Zatímco při normální spotřebě času směny je zobrazeno rozložení spotřeby času ve směně po odstranění všech ztrátových časů.

Informace, které získáme provedením snímků pracovního dne, lze využít k:

- organizování práce na výrobních a nevýrobních pracovištích,
- kvantifikaci jednotlivých činností vyjádřených spotřebou času,
- rozboru struktury spotřeby pracovní doby,
- rozboru ztrátových časů podle příčin,
- vypracování výkonnostních křivek v průběhu celé směny.

Postup provádění snímku pracovního dne

Snímkování je prováděno ve třech etapách.

V první, přípravné fázi, dochází k vyjasnění si zaměření a cíle snímku, výběr pracoviště a pracovníků, kteří mají být sledováni. Následně dochází k určení období, ve kterém bude pozorování provedeno a dochází také k výběru vhodného pracovníka, který snímkování provede.

Ve druhé fázi dochází k samotnému pozorování, měření a zaznamenávání dělníka na pracovišti od začátku až do konce pracovní směny.

Činnosti i časy jsou zaznamenávány do předem připravených formulářů viz obr. 2.5.

Poř. číslo	Začátek činnosti	Čas činnosti	Název spotřeby času
1	6:00		Začátek směny
2	6:30	0:30	Zjištění problému z noční směny
3	7:00	0:30	Povolení plátku pro hrubování tyče Ra 25
4	7:40	0:40	Nepřetržitá práce - HRUBOVÁNÍ TYČE Ra 25
5	8:28	0:48	Odchod z pracoviště - vyřízení osobních věcí (mzdová účetní)
6	8:34	0:06	Posunutí lunety (házivost) výměna mech. Držáku
7	8:47	0:13	Vytvoření pásky pro lunetu
8	8:58	0:11	Rozhovor s kolegou

Obr. 2.5 Formulář snímku pracovního dne

Zdroj: Vlastní zpracování podle Novák a Šlampová (2007, s. 40).

Po samotném snímkování dochází k vyhodnocení získaných dat. Data jsou zpracována do tabulek a grafů, na jejichž základě pak dochází k vytvoření normativních časů a případně odstranění ztrátových časů.

Druhy snímku pracovního dne

Snímek pracovního dne lze rozdělit na několik typů např. podle toho, kdo je objektem pozorování.

Snímek pracovního dne jednotlivce

Jedná se o takový druh SPD, při kterém je prováděno pozorování jednoho pracovníka. Aby se předešlo nahodile se vyskytujícím faktorům prování se snímkování obvykle na několika po sobě jdoucích pracovních směnách.

Snímek pracovního dne čety

Snímek pracovního dne čety je používán při pozorování pracovní činnosti skupiny pracovníků, kterým je přidělena společná práce.

Hromadný snímek pracovního dne

Pomocí této metody je umožněno pozorování současně u několika pracovníků, z nichž každý vykonává samostatnou pracovní operaci se shodným nebo odlišným obsahem.

Vlastní snímek pracovního dne

Oproti výše uvedeným typům se vlastní snímek pracovního dne liší tím, že se zaměřuje jen na časové ztráty zapříčiněné zejména technickými a organizačními nedostatky.

3 CHARAKTERISTIKA PODNIKU

Tato kapitola je zaměřena na představení a základní charakteristiku analyzované společnosti. Na tuto kapitolu bude navazovat aplikační část, ve které bude provedena analýza interní logistiky této společnosti.

Společnost Brembo Czech s.r.o.

Diplomová práce je řešena ve společnosti Brembo Czech s.r.o., která je součástí korporace Brembo Ltd. se sídlem v Itálii. Společnost Brembo Ltd. byla založena v lednu v roce 1961 Emilionem Bombasseiem a Italom Bredanem.

Kromě Itálie, kde je umístěno vývojové a prototypové středisko, má společnost Brembo Ltd své závody v Polsku, na Slovensku, ve Španělsku a Velké Británii. Kromě Evropy jsou výrobní závody společnosti umístěny také v Mexiku, USA, Brazílii, Indii, Číně a Japonsku.

Cílem společnosti je neustále udržovat a posilovat pozice v dosavadních obchodních teritoriích a expandovat do dalších oblastí.

Společnost Brembo Czech s.r.o. byla založena podpisem společenské smlouvy a zápisem do obchodního rejstříku dne 14. září 2009. První výroba v ostravském závodě byla započata v lednu roku 2011. V současné době ve společnosti sídlící v Ostravě Hrabové zóně pracuje více než 1000 zaměstnanců a jejich počet se neustále rozrůstá.

Výroba v ostravském závodě je zaměřena na odlévání dílů ze slitiny hliníku, dále na procesy obrábění, oxidace, tampografie a montáž. Společnost Brembo Czech s.r.o. je rozdělena na tři hlavní výrobní oblasti. K odlévání a ořezávání odlitků dochází na oddělení Slévárny. K obrábění dochází na oddělení Obrobny a k montáži konečných kusů dochází na oddělení Montáže.

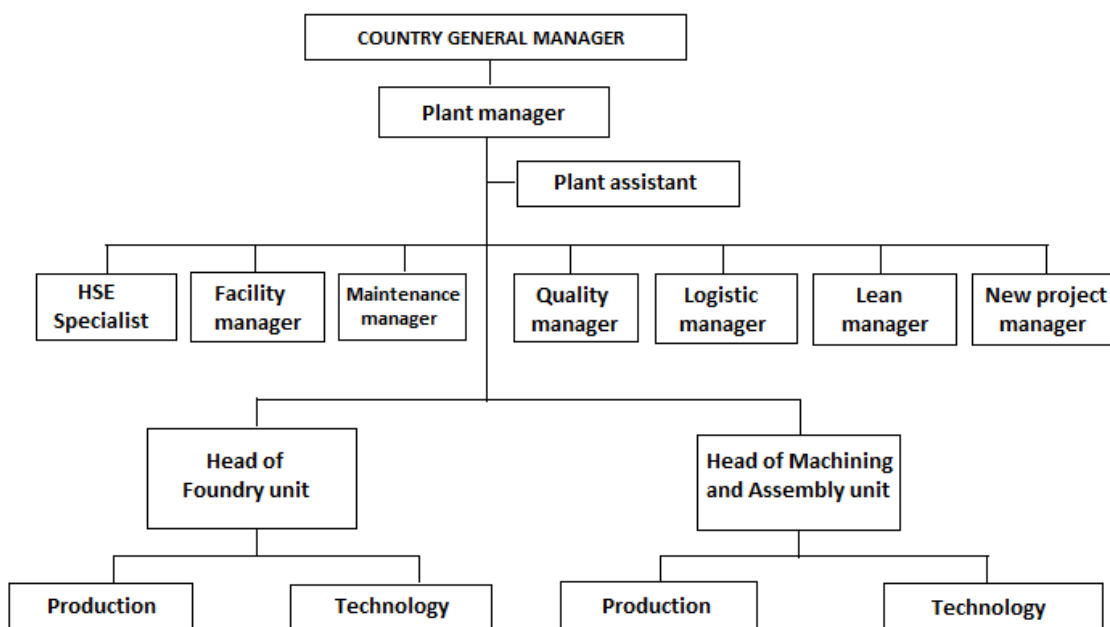
V současné době je ve společnosti uplatňován pro pracovníky ve výrobě nepřetržitý čtyř směnný provoz. Jedna pracovní směna trvá 8 hodin resp. 12 hodin o víkendu. V celé společnosti platí přísná bezpečnostní pravidla. Každý, kdo se pohybuje kdekoliv po výrobě musí mít nasazené bezpečnostní boty, chrániče sluchu a ochranné brýle. Ve skladu jsou pak navíc nezbytnou výbavou reflexní vesta a při vstupu mezi regály také helma.

Předmět činnosti

Hlavním předmětem podnikatelské činnosti je výroba brzdových součástí, originálních brzdových komponentů a náhradních dílů v odvětví automobilového průmyslu. Ve společnosti Brembo je ročně produkováno více než 32 milionů brzdových kotoučů, které jsou prodávány v 70 zemích světa.

Organizační struktura

Na obr. 3.1 je zobrazena organizační struktura společnosti Brembo Czech s.r.o.



Obr. 3.1 Organizační struktura společnosti

Zdroj: Interní dokument společnosti.

Jak je z Obr. 3.1 patrné, každá výrobní část má svého vedoucího. Ve společnosti tak působí jak vedoucí oddělení Slévárny, tak vedoucí oddělení Obrobny a Montáže, která jsou předmětem této diplomové práce.

Společnost Brembo Czech s.r.o. se snaží podporovat řadu zajímavých projektů a subjektů s orientací na volnočasové aktivity nejen pro své zaměstnance. Společnost spolupracuje s řadou středních a vysokých škol strojího zaměření, z jejichž studenty spolupracuje na mnoha projektech.

Produkty

Ve společnosti jsou vyráběny součástky, náhradní díly i celé brzdové systémy. Ve výrobním závodě v Ostravě Hrabové jsou vyráběny a zákazníkům dodávány třmeny, brzdové moduly a hliníkové součástky viz obr. 3.2.



Obr. 3.2 Produkty společnosti Brembo Czech s.r.o.

Zdroj: Interní dokument společnosti.

V jiných závodech po celém světě jsou pak kromě třmenů, brzdových modulů a hliníkových součástek vyráběny disky jak hliníkové, tak karbon-keramické či brzdové destičky.

Zákazníci

Společnost Brembo dodává brzdové komponenty a brzdové systémy pro většinu světových značek automobilů, motocyklů a nejmodernějším osobním automobilům soutěžícím v závodech rallye. Přímě v ostravském závodě jsou vyráběny produkty pro mnoho významných automobilových společností jako jsou Audi, Alfa Romeo, Porsche, BMW, GM, Land Rover nebo Mercedes.

Společností jsou dodávány také brzdy pro závodní auta, která se účastní různých světových šampionátů jako jsou Formule 1, Nascar, World Rally Championship, Superbike apod.

Konkurence

Za konkurenci společnosti Brembo Ltd. lze považovat společnosti, které mají podobný předmět podnikání. Nicméně přímý konkurent, který by omezoval činnost společnosti, neexistuje.

Za hlavní konkurenty tak lze považovat společnosti Federal Mogul, Akebono Industry Sanford Rose Associates Company, Centric Parts nebo Meritor. Žádná z těchto společností však nevyrábí takové portfolio výrobků, jako je tomu u společnosti Brembo Ltd.

Některé z těchto společností, jako jsou Federal Mogul nebo Akebono Industry se společností Brembo Ltd. spolupracují a jsou si vzájemnými dodavateli a odběrateli.

4 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU INTERNÍ LOGISTIKY

Pracovníci oddělení logistiky jsou nuceni čelit nejrůznějším problémům, které je nutné operativně a v krátkém časovém horizontu řešit. K tomu, aby bylo možné správně a včas reagovat, je nutné, aby byl výrobní proces efektivní a nedocházelo ke zbytečným čekáním a prostojům. Efektivitou a správností procesu se ve společnosti Brembo Czech s.r.o. zabývají pracovníci na oddělení Optimalizace, kteří svými znalostmi a zkušenostmi dopomohli k vypracování této závěrečné práce.

V této kapitole bude provedena analýza současného stavu interní logistiky ve společnosti Brembo Czech s.r.o. Na základě výsledků analýzy interní logistiky budou navrženy směry řešení problémových oblastí.

4.1 Vymezení současného problému

Dříve než došlo společně s pracovníky Optimalizace ke stanovení tématu diplomové práce, bylo nutné zjistit, která oblast je pro výrobní proces kritická a na ni se zaměřit. Nejprve bylo nutné projít celý výrobní proces od začátku do konce a kritická místa identifikovat. Výrobním procesem autorku této diplomové práce provedli mistři jednotlivých směn. Podrobně bylo vysvětleno co se na jakých linkách vyrábí, jakým způsobem je doplňován a převážen potřebný materiál a jak probíhá organizace všech pracovníků ve výrobě. Na základě těchto poznatků bylo následně možné proces identifikovat a zjistit problémové oblasti.

Cílem této diplomové práce je analyzovat současný stav interní logistiky na odděleních Obrobny a Montáže. Na základě prvních konzultací byl mezi autorkou této práce a pracovníky oddělení Optimalizace vymezen problém, který bylo nutné řešit. Jednalo se především o neefektivní a nedostatečné zásobování výrobních linek materiálem na odděleních Obrobny a Montáže. Důsledkem toho docházelo k ohrožení plynulosti toku materiálu a v některých případech také k zastavování výrobních linek.

Pracovníci oddělení Optimalizace již dříve měli pochybnosti o nerovnoměrném vytížení pracovníků rozvázející materiál a tím vznikající neefektivitě. Objektem zkoumání tak při vypracování této diplomové práce byly tzv. vláčkaři, tedy pracovníci rozvázející materiál na odděleních Obrobny a Montáže.

Pro lepší pochopení dané problematiky bylo nutné se nejprve seznámit s rozložením a náplní práce na jednotlivých odděleních společnosti. Následně bylo třeba se zabývat způsoby, jakými je materiál ze skladu do výroby a naopak rozvážen.

Nezbytné bylo identifikovat zařízení, kterými je ve společnosti Brembo Czech s.r.o. s materiálem manipulováno. Kromě jejich identifikace bylo třeba si uvědomit výhody jednotlivých manipulačních prostředků ať už z hlediska počtu převezených beden či z hlediska bezpečnostního. S tím také souvisí to, v jakých manipulačních jednotkách je materiál uložen.

Po zjištění základních informací o převozu materiálu ve společnosti Brembo Czech s.r.o. byly provedeny snímky pracovního dne. Snímkování byli pracovníci rozvázející materiál na odděleních Obrobny a Montáže. Z výsledků snímkování pak byly zjištěny problémové oblasti.

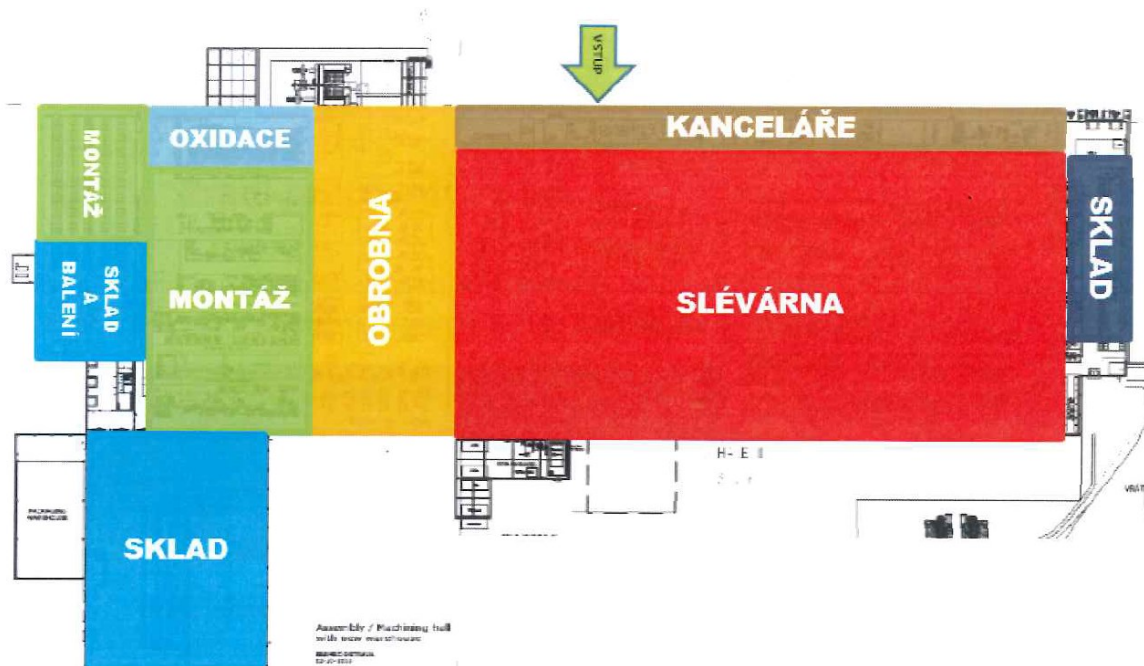
4.2 Vymezení náplně činnosti na odděleních Obrobny a Montáže

Ve společnosti Brembo CZECH, s.r.o. jsou výrobky produkovány ve třech odděleních, jejichž operace na sebe navazují. Pro potřeby této diplomové práce je nutné si činnosti jednotlivých oddělení popsat a identifikovat ta oddělení, která budou předmětem této diplomové práce.

Společnost Brembo Czech s.r.o. lze rozdělit na dvě části. V jedné hale se nachází výrobní oddělení Slévárny. V této části je zpracováván primární hliník, který je pracovníky ve výrobě vkládán do tavících pecí. Takto roztavený hliník je dále vysokozdvížnými vozíky převážen ve velkých kádích k linkám, na kterých probíhá lití do forem. Ve společnosti Brembo Czech, s.r.o. jsou využívány dva způsoby lití, a to gravitační a nízkotlaké.

Jakmile jsou formy nalité a zchladlé, je nutné ořezat části, které nejsou pro další použití kusů potřeba. Tento odpad je pak znovu vložen do licích pecí a proces se opakuje. Po řezání procházejí dobré kusy procesem pískování, rentgenovou kontrolou a broušením. Následně jsou tyto polotovary po poslední výrobní operaci zaskladněny v meziskladu mezi odděleními Slévárny a Obrobny.

Na obr.4.1 jsou pro lepší pochopení zobrazena jednotlivá výrobní oddělení ve společnosti Brembo Czech s.r.o.. Oddělení Montáže a Obrobny budou předmětem této diplomové práce.



Obr. 4.1 Schéma společnosti Brembo Czech s.r.o.

Zdroj: Interní dokument společnosti.

4.2.1 Oddělení Obrobní

Na oddělení Obrobní dochází ke zpracování polotovarů vyrobených na oddělení Slévárny. Veškeré kusy, které prošly předchozím procesem jsou zde následně obráběny. Na tomto oddělení jsou kusy zpracovávány na více než 10 obráběcích linkách. Každá linka je nastavená pro určitý druh produktů rozdělených dle parametrů zákazníků.

Všechny tyto linky jsou obsluhovány pracovníky společnosti a žádná z nich není plně automatizovaná. Stejně jako na všech linkách ve společnosti, i tady je nezbytné, aby linky byly pravidelně řádně udržovány a nedocházelo ke zbytečným prostojům. Po procesu obrábění následuje proces oxidace, tampografie a montáže. V případě, že dojde k prostojům při obrábění, bude důsledkem ohrožení výroby následující.

Kromě pravidelné údržby je tak nutné včas a v dostatečném množství linky zásobovat materiálem. V celé společnosti Brembo Czech, s.r.o. je k zásobování výrobních linek potřebným materiálem využíváno tažných vozíků tzv. tahačů.

4.2.2 Oddělení Montáže

Konečná montáž je posledním z úkonů, které je potřeba před posláním hotových brzdových systémů k zákazníkovi ve výrobě provést. Všechny obrobené kusy je nutné před samotnou montáží zoxidovat, čímž jsou dílům přidány charakteristiky, které splňují nejen kvalitativní požadavky, ale také požadavky zákazníků.

Proces oxidace

Všechny obrobené kusy jsou tak převáženy na oddělení oxidace, kde jsou kusy zavěšeny na stojanech postupně vkládány do několika velkých nádob s různými chemikáliemi. Tento proces je ve společnosti Brembo Czech s.r.o. nejrizikovějším, z hlediska možnosti zranění pracovníků. Všichni lidé pohybující se na tomto oddělení musí být řádně vyškoleni a není možné na tohle oddělení vstupovat bez povolení.

Jakmile jsou všechny obrobky dané dávky zoxidované, jsou tyto kusy vkládány do předem připravených beden. Zoxidované kusy mohou být dvojího typu a to buď kusy, které budou použity ihned k montáži a kusy, které je třeba nalakovat a natisknout na ně logo.

Proces tisku loga tzv. tampografie

Obrobky, které již nevyžadují lakování nebo tisk loga, jsou převáženy ihned k montážním linkám, případně do skladu, odkud jsou kusy později operátory z montážních linek objednávány.

Jedná-li se o kusy, které je potřeba před samotnou montáží nalakovat, jsou tyto bedny převáženy na expedici. Odtud jsou bedny posílány do externí firmy Hajdík, která pro společnost Brembo Czech, s.r.o. kusy lakuje. Takto nalakované kusy jsou následně posílány zpět na příjem materiálu. Všechny tyto bedny musí být čitelně a viditelně označeny štítkem Work in Progress, tzn. označení WIP. Nalakované kusy jsou z oddělení příjmu materiálu převáženy přímo na Tampografii, kde je na již nalakované kusy natisknuté logo dle přání zákazníka.

Na oddělení Tampografie dochází k tištění loga na buď již nalakované kusy, nebo na kusy, u nichž zákazník lakování nevyžaduje. Všechny vzory log jsou tištěny dle požadavků zákazníka.

Některá loga jsou pouze černobílá a některá barevná. Jakmile je daná dávka dotištěna, bedny jsou uskladněny v regálech na oddělení Tampografie, kde musí každý kus schnout minimálně 24 hodin, resp. 48 hodin.

Dávky jsou následně uvolňovány k dalšímu zpracování. Bedny jsou dle potřeby montážních linek převáženy buď rovnou do výroby, nebo jsou převezeny do regálů ve skladu, odkud si je pak operátoři z montážních linek vyžádají.

K montáži konečných brzdových systémů dochází ve společnosti Brembo Czech s.r.o. celkem na devíti montážních linkách, z nichž každá je určena pro jiný druh a typ produktu. Některé z linek mohou být nastaveny tak, aby se na nich v případě výpadku či problémů na jiné lince dal udělat set up na jiný typ produktu, který se zde za normálních okolností nevyrábí. Většina linek je rozdělena dle projektů, tzn. dle zákazníků, kterým jsou společnosti Brembo Czech s.r.o. smontované brzdové systémy dodávány.

Kromě klasických montážních linek jsou ve společnosti Brembo Czech s.r.o. také 3 výrobní linky vyrábějící tzv. Just in Sequence (JIS). Na JIS linkách jsou montovány moduly pouze pro jednoho zákazníka, a to pro společnost Porsche. Ve společnosti Brembo Czech s.r.o. se jedná o ojedinělý projekt, který je tak potřeba neustále zdokonalovat.

Plánování i výroba na těchto linkách je oproti jiným montážním linkám dosti specifická. Plánovač výroby má informace, kdy přesně bude jaký smontovaný modul použit na lince u zákazníka a je nutné, aby expedice za normálních podmínek proběhla dva dny před tímto termínem. Plánování je dokonce tak důsledné a precizní, že plánovač zná i na minuty přesný čas, kdy bude jaký modul u zákazníka použit.

4.3 Převoz materiálu do výroby

Pro zajištění efektivního fungování výrobních činností je nutné dostatečně a včas zásobovat výrobní linky potřebným materiálem.

K objednávání materiálu dochází prostřednictvím počítačového systému Axapta neboli AX, který je v celé společnosti Brembo Czech s.r.o. využíván téměř ke všem podnikovým činnostem.

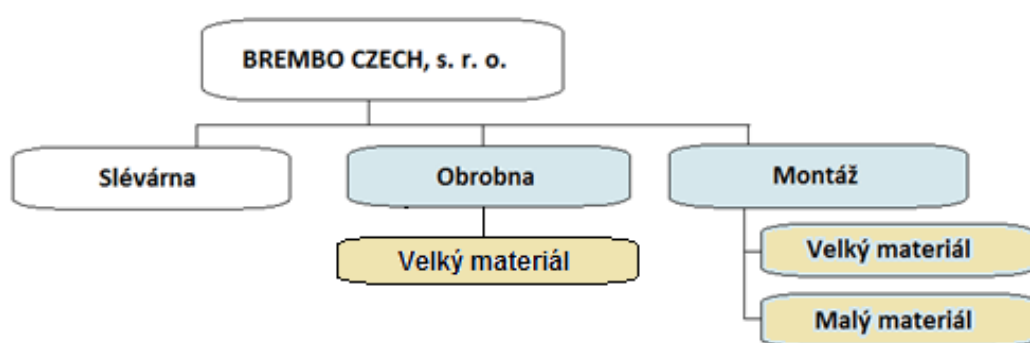
Operátory na montážních linkách jsou do systému zadány potřeby materiálu na základě plánů výroby. Takto objednaný materiál je zobrazen ve skladě na signalizační tabuli. Tento materiál je následně vyskládněn a prostřednictvím tahačů dovozen k daným linkám.

Ve společnosti Brembo Czech s.r.o. platí pravidlo, že materiál musí být k lince doručen do dvou hodin od objednání. Jestliže je potřeba materiálu urgentní, jsou na tuto skutečnost telefonicky upozorněni mistři skladu, kteří zajistí přednostní přepravu tohoto materiálu.

Pro potřeby této diplomové práce je nezbytné si definovat druhy převáženého materiálu mezi skladem a výrobními linkami.

Jak již bylo uvedeno výše, předmětem této diplomové práce jsou oddělení Obrobny a Montáže.

Jak je patrné z obr.4.2, na oddělení Obrobny dochází pouze k rozvozu velkého materiálu především tedy beden s odlitky a obrobenými kusy.



Obr.4.2 Rozvážený materiál na oddělení Obrobny a Montáže

Zdroj: Vlastní zpracování.

Na oddělení Montáže je rozvážený materiál rozdělen na dva typy, a to velký a malý materiál. Velký materiál je stejně jako na oddělení Obrobny rozvážen v bednách příp. klecích. V tomto případě se může jednat o třmeny, disky, těhlice apod.

Malý materiál je rozvážen prostřednictvím tahačů ve třípatrových regálech na kolečkách. Do těchto regálů jsou vkládány malé bedýnky tzv. odevtky s materiálem tak, aby nejvíce uložené vně byly vyloženy u linek nejdříve. Mezi malý materiál patří různé druhy šroubků, pistony, signalizátory, tuba apod.

Zatímco na oddělení Obrobny je potřeba rozvážet pouze velký materiál, na oddělení Montáže je potřeba také malých součástek. Rozvoz materiálu tak neprovádí jeden pracovník, jako je tomu na Obrobně, nýbrž pracovníci dva. Jeden pracovník rozváží velký materiál a druhý má na starosti rozvoz malého materiálu.

Materiál určený pro výrobní linky na oddělení Montáže je dovážen ze skladu hotových výrobků, kdežto materiál pro výrobní linky na oddělení Obrobný je dovážen ze skladu mezi odděleními Slévárny a Obrobný.

4.3.1 Používané manipulační jednotky

Ve společnosti Brembo Czech s.r.o. je k převozu materiálu, hotových výrobků a odpadu z výroby používáno různých manipulačních jednotek.

Výběr manipulačních jednotek závisí na druhu materiálu v nich uloženém.

Používané manipulační jednotky pro malý materiál

Pro tzv. malý materiál jako jsou například šroubky, signalizátory, trubičky apod. jsou využívány manipulační jednotky prvního řádu. Tyto manipulační jednotky jsou nazývány odettky. Jedná se v podstatě o stohovatelné přepravky různých barev a tvarů viz obr. 4.3.



Obr.4.3 Manipulační jednotky pro malý materiál

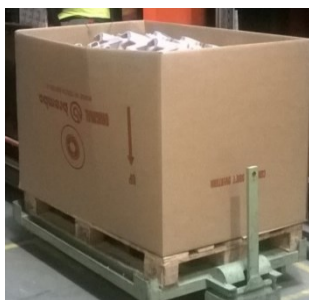
Zdroj: *Interní dokument společnosti.*

Každá bedna musí být označená tzv. CDI, tedy identifikačním označením. Na těchto CDI musí být uveden kód materiálu a název, pod kterým je materiál zapsán v podnikovém systému Axapta. Kromě toho musí být na CDI uveden datum přijetí materiálu, počet kusů v dané bedně a umístění daného materiálu.

Jakmile je s materiálem manipulováno z jednoho místa na druhé, musí být vždy vytvořeno nové CDI s aktuálním umístěním daného materiálu.

Používané manipulační jednotky pro velký materiál

Pro převoz velkého materiálu jako jsou odlitky, třmeny, disky apod. je ve společnosti Brembo Czech s.r.o. využíváno manipulačních jednotek druhého řádu. Velmi často je materiál převážěn v papírových bednách s označení společnosti nebo v gitterboxech (viz obr. 4.4).



Obr.4.4 Manipulační jednotky pro velký materiál

Zdroj: *Interní dokument společnosti.*

Kromě výše uvedených manipulačních jednotek jsou k převozu velkého materiálu používány polystyrénové boxy, dřevěné bedny apod. Na oddělení Obrobny jsou navíc využívány kontejnery, které slouží k odvozu špon vzniklých při obrábění.

Pro přepravu výše uvedených manipulačních jednotek jsou ve společnosti Brembo Czech s.r.o. využívány tzv. EUR palety. Prostřednictvím těchto palet je umožněna manipulace s materiálem pomocí vysoko zdvižných vozíků a regálových zakladačů.

4.3.2 Používaná přepravní zařízení

Aby bylo možné s materiálem efektivně manipulovat je nutné zvolit taková přepravní zařízení, pomocí nichž bude možné rychle, bezpečně a v dostatečném počtu dopravit materiál ze skladu k výrobním linkám.

Ve společnosti Brembo Czech s.r.o. je využíváno několik druhů přepravních zařízení viz obr. 4.5.

Vysoko zdvižné vozíky a regálové zakladače jsou používány jen ve skladu materiálu a hotových výrobků. Tyto prostředky jsou řízeny pracovníky skladu. Je nezbytné, aby každý pracovník věděl, co a kdy má být připraveno k přepravě. K tomuto účelu slouží počítačový systém Axapta, ke kterému má přístup každý pracovník na skladě. Protože dochází na skladě ve stejnou chvíli k pohybu několika přepravních prostředků najednou, je nezbytné dodržovat přísné bezpečnostní zásady. Každý pracovník pohybující se v oblasti skladu musí mít na sobě reflexní vestu a při vstupu mezi regály také bezpečnostní přilbu.

Regálové zakladače jsou využívány pouze k vyskladnění požadovaného materiálu před regály či zaskladnění hotových výrobků.

Vysokozdvížené vozíky neboli VZV jsou stejně jako regálové zakladače řízeny pracovníky skladu. Tyto vozíky jsou využívány k převozu materiálu mezi oblastí před regály a k nakládání a vykládání materiálu z tahačů.



Obr.4.5 Používaná přepravní zařízení ve skladu a ve výrobě

Zdroj: Interní dokument společnosti.

Nejčastěji používaným prostředkem k přepravě materiálu ze skladu k výrobním linkám jsou vřetáky tzv. tahače. Jedná se o přepravní prostředek, kterým je možné převážet několik beden velkého materiálu nebo mnoho beden s malým materiálem zároveň.

Při převozu velkého materiálu jsou za vřetáček připojovány podvozky viz obr. 4.6, na které jsou ve skladu prostřednictvím VZV nakládány bedny s materiálem. Z bezpečnostních důvodů je počet takto zapojených podvozků omezen na maximální počet 6 podvozků při jedné jízdě.



Obr.4.6 Druhy zapojovaných vozíků

Zdroj: Interní dokument společnosti.

Na oddělení Obrobny je k převozu materiálu využíváno pouze podvozku, na kterém jsou bedny s materiálem umístěny. Na oddělení Montáže však kromě převozu velkého materiálu dochází i k převozu malého materiálu, tedy různých malých komponentů k montáži potřebných. V tomto případě jsou za vláček připojeny dva policové regály na kolečkách (viz obr. 4.6).

Původně byly k převozu materiálu na oddělení obrobny využívány vysokozdvížné vozíky. V současné době však vedení společnosti od pohybu vysokozdvížných vozíků na oddělení obrobny upustilo a místo toho byly zakoupeny tahače. Stalo se tak z několika důvodů.

Primárním důvodem byl počet beden převezených za směnu. Prostřednictvím tahačů je možné ve stejném časovém období převést více beden, než tomu bylo s vozíky vysokozdvížnými. Neméně důležitým důvodem byla bezpečnost pracovníků ve výrobě. Tahače jezdí omezenou rychlostí a pracovníci obsluhující tyto vozíky mohou mnohem rychleji reagovat na překážky v cestě.

4.4 Snímkování práce na odděleních Obrobny a Montáže

Po zjištění současného stavu interní logistiky bylo nutné blíže specifikovat problematickou oblast a analyzovat její současný stav. Pro zpracování samotné analýzy bylo nutné nasbírat potřebná data. Pro potřeby této diplomové práce bylo nezbytné provést snímky pracovního dne.

Dříve než začala autorka této diplomové práce se snímkováním pracovníků rozvážejících materiál, bylo nutné nejdříve poznat a pochopit podstatu celého výrobního procesu. Bylo také nezbytné seznámit se s náplní pracovní směny sledovaných pracovníků.

Pro lepší pochopení a orientaci při snímkování bylo autorce této diplomové práce poskytnuto schéma prostorového rozmístění výrobních linek tzv. layout. Při prohlídce provozu byli autorce

představení mistři jednotlivých směn a pracovníci, kteří měli být předmětem snímkování. Před samotným snímkováním bylo také potřeba vysvětlit sledovaným pracovníkům podstatu a důvod provedení snímků jejich pracovního dne.

Jakmile byly poskytnuty všechny potřebné informace nutné k provedení snímků pracovního dne, bylo nutné se na samotné snímkování připravit.

Pro proces snímkování byl pracovníky oddělení Optimalizace vytvořen časový harmonogram viz tab. 4.1.

Tab.4.1 Časový harmonogram vypracování diplomové práce

Časový harmonogram	Týdny																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Sběr dat - Snímky pracovního dne pro jednotlivé vláčkaře	x	x	x	x	x	x											
Vyhodnocení Snímků pracovního dne							x	x	x	x	x						
Analýza ztrát při současném stavu, návrh zlepšení												x	x	x			
Příprava prezentace výsledků pro oddělení optimalizace															x	x	x

Zdroj: Vlastní zpracování.

První sběr dat proběhl první týden v říjnu 2016. Další snímky byly provedeny v následujících šesti týdnech, jak je uvedeno v tab. 4.1.

Jakmile byla k dispozici veškerá vstupní data, byl na jejich vyhodnocení vymezen časový úsek pěti týdnů. V průběhu analýzy došlo s pracovníky oddělení optimalizace k několika konzultacím. Společně s autorkou této diplomové práce se pracovníci oddělení optimalizace zaměřili na data, která byla pro jejich práci a optimalizaci výroby nejvhodnější.

Na základě těchto informací pak byla navržena nápravná opatření.

4.4.1 Příprava ke snímkování

Přípravu, která byla nezbytná ke správnému provedení snímků pracovního dne, bylo nutné konzultovat s pracovníky oddělení Optimalizace.

Nejprve bylo potřeba určit, co bude cílem snímkování. V tomto případě bylo cílem získání informací a potřebných dat o efektivitě a vytíženosti pracovníků rozvážející materiál na odděleních Obrobný a Montáže.

Dále bylo nutné stanovit, kteří konkrétní pracovníci budou sledováni a určit si období, po které bude pozorování prováděno. Jak již bylo uvedeno výše, na snímkování bylo vymezeno 6 týdnů, přičemž první snímek byl proveden na začátku října 2016.

Počet snímkování byl pracovníky oddělení Optimalizace a autorkou této práce stanoven pro každý týden jeden. Celkem tedy bylo provedeno 6 snímků. Tento počet byl odhadnut na základě dřívějších zkušeností pracovníků oddělení Optimalizace jako dostatečný pro udržení dostatečné míry objektivity.

Následně byl proveden výběr směn, na kterých bylo snímkování prováděno. Snímky pracovního dne byly provedeny pouze na ranních směnách. Protože je ve společnosti využíván čtyř směnný provoz, bylo žádoucí změřit alespoň jednou každou z těchto čtyř směn.

Dále bylo nutné určit, kteří konkrétní pracovníci budou sledováni. Na žádost pracovníků oddělení Optimalizace bylo rozhodnuto dvakrát sledovat pracovníky na oddělení Obrobny a zbývající čtyři snímky byly provedeny na pracovnících na oddělení Montáže.

Pro provedení snímků pracovního dne byly jako měřicí přístroj autorce této diplomové práce zapůjčeny stopky.

4.4.2 Snímkování pracovníků na odděleních Obrobny a Montáže

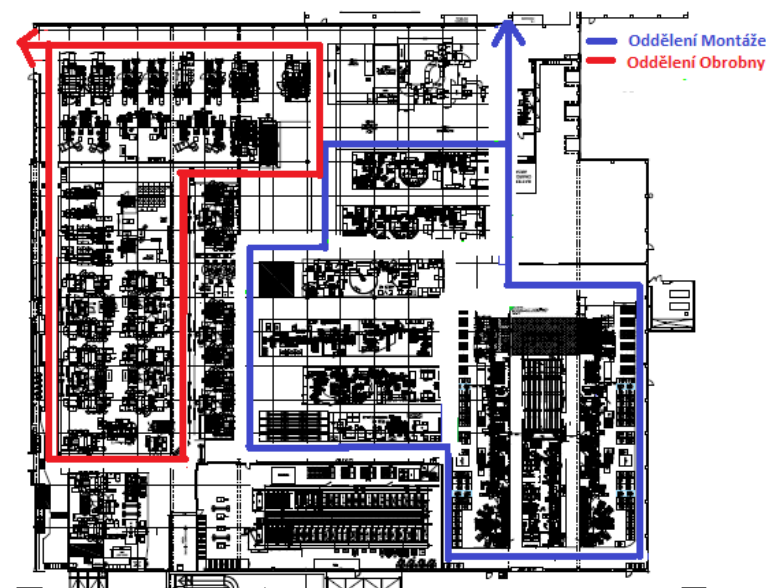
Před každým snímkováním bylo žádoucí připravit si předem natištěný formulář (viz příloha č. 1). Před začátkem každé směny byla společně se sledovaným pracovníkem vyplněna hlavička tohoto formuláře a zaměstnanci byl vysvětlen důvod a nutnost provedení snímku jeho pracovního dne.

Ve většině případů byl důvod snímkování pracovníky pochopen. Často také docházelo ke vzniku nových podnětů ke zlepšení současné situace ze strany sledovaných pracovníků či mistrů směny. Všechny tyto podněty byly následně zmíněny při průběžných konzultacích s pracovníky oddělení Optimalizace.

Na základě aktuální potřeby pracovníků na oddělení Optimalizace byly nejdříve provedeny dva snímky pracovního dne na oddělení Obrobny a následně čtyři pozorování na oddělení Montáže.

Jak již bylo uvedeno v kap. 4.3, na oddělení Montáže dochází k rozvozu jak velkého, tak malého materiálu. Aby bylo snímkování provedeno na všech pracovnících rozvázejících materiál, bylo domluveno, že budou na oddělení Montáže dvakrát snímkování pracovníci rozvázející velký materiál a dvakrát pracovníci rozvázející malý materiál.

První dvě pozorování byla provedena na oddělení Obrobny, kde dochází k převozu pouze velkých beden.



Obr.4.7 Trasy při rozvozu materiálu na odděleních Obrobny a Montáže

Zdroj: *Vlastní zpracování.*

Na obr. 4.7 jsou ve schématu rozmístění výrobních linek znázorněny trasy, kterými je materiál k linkám dovážen a hotové výrobky od linek odváženy. Červeně je zvýrazněna cesta určená pro pracovníky na oddělení Obrobny. Modře je znázorněna cesta pro pracovníky na oddělení Montáže, bez ohledu na to, jestli se jedná o velký nebo malý materiál.

Již na první pohled bylo vidět, že trasa pracovníků na oddělení Montáže je mnohem delší a pracovní náplň těchto pracovníků bude tedy náročnější. Pracovníci na oddělení Optimalizace si byli této situace vědomi již před samotným snímkováním, a proto bylo nezbytné zjistit, jak moc tento fakt ovlivňuje efektivitu a vytíženost pracovníků rozvážejících materiál.

4.5 Analýza zjištěných výsledků

Po provedení snímků pracovních dní bylo nutné všechna získaná data přepsat do počítače a následně provést analýzu zjištěných výsledků. Výsledky ze všech pozorování byly detailně přepsány do předem připravené tabulky v Excelu (ukázka viz příloha č. 2).

Snímky byly vyhodnoceny pro každého pracovníka zvlášť. Jak lze vidět v příloze č. 2, v průběhu snímkování bylo sledováno, od jaké linky, k jaké se pracovník pohybuje. Dále pak, kde dochází k zapojení a vypojení vozíků, jestli je tomu tak na lince nebo ve skladu. Zapisovány byly začátky a doba trvání těchto činností a zapisován byl také čas zákonných přestávek.

Celkem bylo provedeno 6 snímků pracovního dne u pěti pracovníků. Ve společnosti je uplatňován čtyř směnný provoz, a ačkoliv se autorka snažila vyhnout opakovanému snímkování jednoho pracovníka, v jednom případě se tak nestalo. Na oddělení Montáže tak byl sledován jeden pracovník dvakrát, jednou při rozvozu velkého materiálu a podruhé při rozvozu malého materiálu (viz tab. 4.2).

Tab. 4.2 Snímkování pracovníci

	Oddělení	Druh rozváženého materiálu
1.pracovník	Montáž	velký materiál
2.pracovník	Montáž	velký / malý materiál (snímkován 2x)
3.pracovník	Montáž	malý materiál
4.pracovník	Obrobna	velký materiál
5.pracovník	Obrobna	velký materiál

Zdroj: Vlastní zpracování.

Pro udržení anonymity budou sledovaní pracovníci v následujícím textu označeni dle pořadí, v jakém byli sledováni. V tab. 4.2 jsou pro lepší orientaci vypsáni jednotliví pracovníci oddělení, na kterých probíhalo jejich snímkování a druh materiálu, který byl na dané směně rozvážen.

4.5.1 Analýza pracovní doby dle vybraných kategorií

Po přepsání dat ze záznamových archů byla provedena analýza. Nejprve byly zjištěny základní informace týkající se pracovního dne každého pracovníka. Kategorie, které byly sledovány, byly vybrány na základě požadavků pracovníků na oddělení Optimalizace. Z těchto dat bylo zjištěno, na kterou část se je třeba zaměřit detailněji. Teprve po tomto zjištění byla provedena detailnější analýza.

Tab. 4.3 Zjištění spotřeby času dle vybraných kategorií

	Montáž - velký materiál				Montáž - malý materiál				Obrobna			
	1.pracovník	2.pracovník	PRŮMĚR	% ze směny	3.pracovník	2.pracovník	PRŮMĚR	% ze směny	4.pracovník	5.pracovník	PRŮMĚR	% ze směny
Celkem čas ve skladu	2:12:17	2:45:14	2:28:45	31%	2:47:04	1:34:25	2:10:45	27%	3:33:32	2:45:38	3:09:35	39%
Počet cyklů	30	30	30		10	10	10		42	22	32,0	
Průměrný čas cyklu	0:14:06	0:14:15	0:14:10		0:43:41	0:42:32	0:43:07		0:10:09	0:19:13	0:14:41	
Průměrný počet vozíků při jízdě	3,5	3,2	3,3						1,6	2,6	2,1	
Počet zapojených vozíků / směnu	257	269	263						125	164	145	
Prázdné cesty	0:20:14	0:27:17	0:23:46	5%					1:25:25	0:39:01	1:02:13	13%

Zdroj: Vlastní zpracování.

Nejprve byl zjištěn celkový čas ve skladu pro každého sledovaného pracovníka. Jedná se o čas, kdy nedochází k samotnému rozvozu materiálu, nýbrž k nakládce či vykládce beden a čekání ve skladu.

Jak se patrné z tab. 4.3, u pracovníků rozvážejících materiál na oddělení Montáže je průměrně více než čtvrtina pracovní doby (31% u převozu velkého materiálu a 27% u převozu malého materiálu) tvořena čekáním ve skladu na nakládku a vykládku beden. U pracovníků na oddělení Obrobny je dokonce průměrně více než třetina (39%) pracovní doby tvořena čekáním ve skladu.

U pracovníků rozvážejících velký materiál na oddělení Montáže je čas trávený ve skladu průměrně 2 hodiny 28 minut a 45 vteřin, zatímco na oddělení Obrobny je tento čas delší a to 3 hodiny 9 minut a 35 vteřin. U pracovníků rozvážející malý materiál je průměrný čas 2 hodiny 10 minut a 45 vteřin.

Dalším důležitým aspektem bylo určení počtu cyklů, tedy počet cest ze skladu a zpět. Dobou trvání jednoho cyklu je vyjádřena průměrná doba, kterou sledovaní pracovníci trávili rozvozem materiálu mezi linkami, aniž by opět bylo zajeto do skladu.

U pracovníků rozvážející velký materiál na oddělení Montáže bylo za jednu pracovní směnu provedeno 30 cyklů s průměrnou dobou trvání jednoho cyklu 14 minut 10 vteřin.

Na oddělení Obrobny bylo provedeno průměrně 32 cyklů s průměrným časem trvání jednoho cyklu 14 minut a 41 vteřin. Počtem cyklů i časem jejich trvá si jsou výsledky u pracovníků rozvážející velký materiál na obou odděleních velmi podobné.

U pracovníků rozvážející malý materiál byl průměrný počet cyklů 10 s průměrnou dobou trvání jednoho cyklu 43 minut a 7 vteřin.

Pracovníky oddělení Optimalizace byly také požadovány informace týkající se počtu převážených a počtu zapojených beden.

U pracovníků rozvážejících malý materiál nebyl tento aspekt analyzován, protože za vláček jsou v každém případě zapojeny pouze dva policové regály a jejich počet se během směny nemění.

Jak je patrné z tab. 4.3, průměrně byly při rozvozu materiálu či svozu hotových výrobků na oddělení Montáže při jízdě za tahač zapojeny 3,3 bedny. Na oddělení Obrobny byl průměrný počet zapojených vozíků při jízdě ještě nižší a to 2,1 beden, což je na základě informací získaných od pracovníků oddělení Optimalizace velmi neefektivní. Maximální počet tažených vozíků je 6, optimální by však bylo při každé jízdě táhnou vozíků alespoň 4 - 5.

Na oddělení Montáže bylo pracovníky rozvážející velký materiál za směnu za tahač zapojeno v průměru 263 beden. Na oddělení Obrobny bylo zapojeno a převezeno v průměru 145 beden, což je v porovnání s tahači na oddělení Montáže podstatně méně.

Na základě požadavků pracovníků oddělení Optimalizace byly časově vyčísleny také tzv. prázdné cesty. Jedná se o čas, kdy docházelo k pohybu tahačů mezi linkami, aniž by byl zapojen nějaký podvozek.

Jak je patrné z tab. 4.3, čas trvání tzv. prázdných cest u pracovníků na oddělení Obrobny byl více než dvakrát delší než na oddělení Montáže. Zatímco trvání jízdy bez zapojených vozíků na oddělení Montáže bylo 23 minut a 46 vteřin, na oddělení Obrobny bylo trvání těchto jízd 1 hodinu 2 minuty a 13 vteřin.

Již na první pohled je patrné, že na oddělení Obrobny je mnohem menší efektivita práce, než je tomu u pracovníků rozvážející velký materiál na oddělení Montáže. Tento fakt je patrný především v čase tráveném ve skladu, který je u pracovníků na oddělení Obrobny vyšší. Dále také počtem zapojených vozíků za celou směnu a v trvání tzv. prázdných cest.

Ve výše uvedených aspektech spatřuje autorka této diplomové práce velký problém.

Pro zjištění dalších problémových oblastí tak budou dále analyzováni pouze pracovníci převážející velký materiál, v jejichž pracovní náplni a vytíženosti je prozatím spatřován největší problém.

4.5.2 Analýza rozložení pracovní doby podle činností

Prvním kritériem ke srovnání výsledků snímkování bylo rozložení pracovní doby podle činností během pracovní směny prováděných. Pro srovnání budou použity průměrné hodnoty vzešlých ze snímkování.

Tab. 4.4 Rozložení pracovní doby podle činností

	Montáž - velký materiál						Obrobna					
	1.pracovník		2.pracovník		PRŮMĚR		4.pracovník		5. pracovník		PRŮMĚR	
	Čas činnosti	% ze směny	Čas činnosti	% ze směny	Čas činnosti	% ze směny	Čas činnosti	% ze směny	Čas činnosti	% ze směny	Čas činnosti	% ze směny
Zapoj vozíků	3:52:11	52%	3:57:02	49%	3:54:36	51%	2:21:24	31%	2:06:18	26%	2:13:51	28%
Odpoj vozíků	1:05:49	15%	0:58:07	12%	1:01:58	13%	0:39:15	9%	0:32:02	7%	0:35:39	8%
Jízda	1:18:56	18%	1:54:42	24%	1:36:49	21%	2:21:17	31%	2:06:45	26%	2:14:01	29%
Přestávka	0:48:35	11%	0:50:46	11%	0:49:40	11%	0:42:54	9%	0:46:25	10%	0:44:40	9%
Scrap	-	-	0:17:42	4%	0:17:42	4%	0:15:42	3%	0:19:38	4%	0:17:40	4%
Čekání na uvolnění skladu	0:11:48	3%	-	-	0:11:48	3%	-	-	-	-	-	-
Předání směn	0:09:04	2%	0:01:41	0%	0:05:23	1%	0:11:30	2%	0:10:37	2%	0:11:04	2%
Čekání na materiál	-	-	-	-	-	-	0:52:18	11%	0:50:10	10%	0:51:14	11%
Doplnění obalů k výrobním linkám	-	-	-	-	-	-	0:17:22	4%	-	-	0:17:22	4%
Objednávky - zjištění potřeby materiálu u linek	-	-	-	-	-	-	-	-	0:28:10	6%	0:28:10	6%
Výpomoc na hale	-	-	-	-	-	-	-	-	0:07:41	2%	0:07:41	2%
Sběr špon	-	-	-	-	-	-	-	-	0:32:14	7%	0:32:14	7%

Zdroj: Vlastní zpracování.

Jak je patrné z tab. 4.4, činnosti prováděné pracovníky na oddělení Montáže a oddělení Obrobny nejsou úplně stejné. Pro potřeby této diplomové práce budou tedy porovnávány pouze ty činnosti, které jsou pro všechny pracovníky společné.

Více než polovinu pracovní směny byl u pracovníků na oddělení Montáže prováděna činnost zapojování vozíků. Do této činnosti je zařazeno zapojování vozíků nejen u výrobních linek, ale také zapojování vozíků přímo ve skladu. Doba této činnosti je u pracovníků na oddělení Montáže ovlivněna faktem, že sami vláčkaři si zapojují bedny tak, aby bylo možné co nejefektivněji po cestě bedny vyložit. To znamená, že bedny jsou zapojovány za vláček dle prostorového uspořádání výrobních linek. Zatímco na oddělení Obrobny jsou v jeden čas rozváženy pouze bedny s materiálem určeným k jedné výrobní lince a není tak potřeba nijak měnit pořadí beden zapojených ta tahač.

Pracovní směna je u pracovníků na oddělení Montáže průměrně z 51% tvořena právě činností zapojování vozíků, zatímco na oddělení Obrobny je to průměrně pouhých 28% z celé pracovní směny. Je však nutné podotknout, že pouze na oddělení Obrobny docházelo také k činnosti čekání na materiál, kdy pracovníci čekali ve skladu na vyskladnění požadovaného materiálu. K této činnosti bylo průměrně využito 11% času z celé pracovní směny pracovníků na oddělení Obrobny. Průměrně celých 51 minut a 14 vteřin docházelo k čekání na vyskladnění materiálu ve skladu.

Čas činnosti na odpojování vozíků byl na obou odděleních mnohem nižší než u zapojování vozíků. Na oddělení Montáže bylo průměrně na jedné pracovní směně prováděno odpojování vozíků 1 hodinu 1 minutu a 58 vteřin, tj. 13% celkového času jedné pracovní směny. Na

oddělení Obrobny bylo odpojování vozíků prováděno průměrně 35 minut a 39 vteřin, tj. 7% z celkového času jedné pracovní směny.

Druhou nejdéle prováděnou činností na oddělení Montáže během jedné pracovní směny byla jízda mezi výrobními linkami. Z celé pracovní doby byla tato činnost prováděna průměrně 1 hodinu 36 minut a 49 vteřin, tj. 21% z celkového času jedné pracovní směny. Na oddělení Obrobny tvořila jízda s průměrným časem 2 hodiny 14 minut a 1 vteřinou, tj. 28% z celkové pracovní směny nejdéle prováděnou činností.

Do pracovní směny jsou samozřejmě započítány také přestávky, které jsou stanoveny zákonem. Tyto přestávky musí být využívány v přesně stanoveném čase. Ve výjimečných případech jsou časy těchto přestávek časově upravovány podle potřeb výrobního procesu.

Na konci každé výrobní směny dochází ke sběru zmetkových kusů z výrobních linek tzv. scrapů. Pro tuto činnost byly téměř u každého pracovníka vyhrazeny 4% času z celé pracovní směny. U jednoho pracovníka na oddělení Montáže nedošlo z časových důvodů ke sběru zmetkových kusů, proto v tabulce nejsou u tohoto pracovníka uvedena žádná data. V tomto případě došlo ke sběru zmetkových kusů až na směně navazující.

Jak je z tab. 4.4 patrné, na oddělení Obrobny dochází také k činnostem, které nejsou na oddělení Montáže pracovníky prováděny vůbec. Jedná se například o činnosti doplnění obalů k výrobním linkám či výpomoc na hale či sběr špon. Na některých směnách docházelo také k ojedinělým činnostem, které nejsou prováděny pravidelně všemi pracovníky, ale pouze v případě nutnosti. Mezi takové jsou řazeny například čekání na uvolnění skladu, zjišťování potřeby materiálu u linek nebo doplnění obalů k výrobním linkám.

4.5.3 Analýza rozložení pracovní doby podle místa výkonu

Dalším kritériem, ke kterému mělo být dle požadavků od pracovníků oddělení Optimalizace přihlíženo bylo rozložení pracovní doby podle místa, kde se sledovaní pracovníci nacházeli.

Tab. 4.5 Rozložení pracovní doby podle místa

	Montáž - velký materiál						Obrobna					
	1.pracovník		2.pracovník		PRŮMĚR		4.pracovník		5.pracovník		PRŮMĚR	
	Čas	% ze směny	Čas	% ze směny	Čas	% ze směny	Čas	% ze směny	Čas	% ze směny	Čas	% ze směny
Sklad	2:12:17	28%	2:45:14	34%	2:28:45	31%	3:33:32	44%	2:45:38	35%	3:09:35	39%
Hala	4:50:04	60%	4:22:19	55%	4:36:11	58%	3:32:26	44%	4:17:20	54%	3:54:53	49%
Přestávka - mimo pracovní plochu	0:57:39	12%	0:52:27	11%	0:55:03	11%	0:54:02	11%	0:57:02	12%	0:55:32	12%

Zdroj: Vlastní zpracování.

Jak je patrné z tab. 4.5, více než 85% z celé pracovní doby na obou odděleních je tvořeno činnostmi na hale nebo ve skladu.

Více než polovina pracovní doby u pracovníků na obou odděleních bylo tvořeno činnostmi na hale mezi výrobními linkami. U pracovníků na oddělení Montáže byly činnosti na hale prováděny průměrně 4 hodiny 9 minut a 37 vteřin, tj. 53% času z celé pracovní směny. U pracovníků na oddělení Obrobny byl čas trávený činnostmi na haly téměř srovnatelný průměrně tedy 4 hodiny 4 minuty a 53 vteřin, tj. 51% času z celé pracovní směny.

Menší část pracovní doby byla tvořena činností na skladě. Čas těchto činností byl opět u obou oddělení téměř srovnatelný. Na oddělení Montáže bylo průměrně 35% času pracovní doby tvořeno činnostmi ve skladu. Na oddělení Obrobny to bylo průměrně 37% času pracovní doby.

Zbývající čas do celé pracovní doby byl tvořen přestávkami a předáním směn. Tyto činnosti jsou prováděny na různých místech, ať už ve skladu, v kanceláři u mistrů směny, ve výrobě apod. Pracovní doba je těmito činnostmi průměrně tvořena na oddělení Montáže z 12% celé pracovní směny a na oddělení Obrobny z 11% celé pracovní směny.

4.5.4 Analýza druhů převážených beden

Zjištění druhů převážených beden bylo dalším kritériem k vyhodnocení výsledků snímkování.

Jak je patrné z tab. 4.6, na oddělení Montáže byly nejčastěji prostřednictvím tahačů převáženy bedny s materiálem. Za směnu bylo převezeno průměrně 77 beden, tj. 29% z celkového průměrného počtu převezených beden za směnu.

Na oddělení Montáže byly nejčastěji převáženy prázdné bedny. Většinou se jedná o papírové bedny, ze kterých jsou vytahovány do výroby odlitky. Obrobené odlitky se pak do těchto beden nevracejí, nýbrž jsou zavěšeny na držáky, na kterých jsou následně převáženy na oddělení Oxidace. Průměrně bylo takových prázdných beden na oddělení Obrobny za jednu směnu průměrně převezeno 57, tj. 39% z celkového průměrného počtu převezených beden za jednu směnu.

Tab. 4.6 Druhy převážených beden

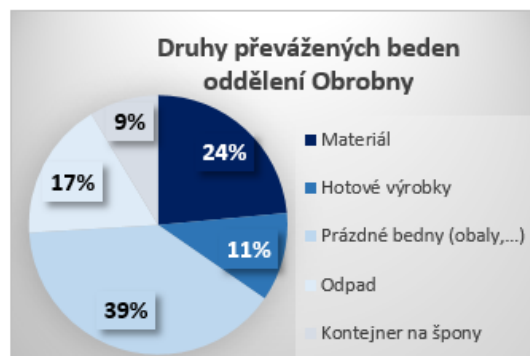
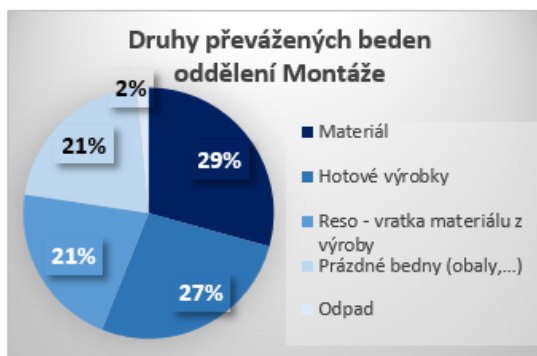
	Montáž - velký materiál			Obrobna		
	1.pracovník	2.pracovník	PRŮMĚR	4.pracovník	5. pracovník	PRŮMĚR
Materiál	87	67	77	40	28	34
Hotové výrobky	63	78	71	22	10	16
Reso - vratka materiálu z výroby	62	50	56	-	-	-
Prázdné bedny (obaly,...)	40	71	56	43	71	57
Odpad	5	3	4	10	40	25
Kontejner na špony	-	-	-	10	15	13

Zdroj: Vlastní zpracování.

Na oddělení Montáže jsou kromě materiálu potřebného pro výrobu od linek do skladu odváženy také hotové výrobky, zatímco na oddělení Obrobny je od linek odváženo jen velmi málo hotových výrobků viz tab. 4.6. To je zapříčiněno faktem, že po procesu Obrábění následuje proces Oxidace. Na oddělení Oxidace jsou kusy převáženy zavěšené na rámech a vozí se přímo od obráběcích linek. Hotový materiál, který byl převážen zpět do skladu byly kusy, které z kapacitních omezení nebylo možné v době snímkování ihned zpracovat. Tyto kusy byly vytaženy ze skladu později a převezeny ihned k oddělení Oxidace.

Pro lepší názornost jsou níže uvedeny počty beden také procentuálně viz graf. 4.1 Na oddělení Montáže bylo převezeno průměrně 71 beden hotových výrobků, tj. 27% z celkového průměrného počtu převezených beden za směnu. Na oddělení Obrobny bylo převezeno z výše uvedených důvodů za směnu převezeno průměrně pouze 16 beden, tj. 11% z celkového průměrného počtu převezených beden za směnu.

Na oddělení Montáže jsou na rozdíl od oddělení Obrobny často převáženy bedny s nespotebovaným materiálem zpět do skladu tzv. RESO. Těchto beden bylo za dobu snímkování převezeno průměrně 56, tj. 21% z celkového průměrného počtu převezených beden.



Graf 4.1 Druhy převážených beden vyjádřeny procentuálně

Zdroj: Vlastní zpracování.

Jak je patrné z tab. 4.6 a grafu 4.1, na oddělení Obrobny jsou tahači převáženy také kontejnery na špony vzniklých při obrábění. Za dobu snímkování bylo za směnu průměrně převezeno 13 těchto kontejnerů, tj. 9% z celkového průměrného počtu převezených beden.

4.5.5 Analýza počtu tažených beden při jízdě

Posledním kritériem při analýze výsledků snímkování bylo zjištění počtu tažených vozíků při jízdě. V tomto případě se nejedná o jízdy ze skladu k linkám tzv. cyklus, ale o všechny jízdy ať už ze skladu k lince, od jedné linky k jiné lince nebo cestu do skladu. Jako jedna jízda zde bude považován časový úsek od jedné zastávky ke druhé.

Jak je patrné z grafu 4.2, na oddělení Montáže pracovníci rozvážející materiál využívají tahače mnohem efektivněji, protože mnohem častěji bylo za tahač zapojeno více než 4 bedny. Na základě informací od pracovníků na oddělení Optimalizace jsou tahače efektivně využívány při zapojení minimálně 4 beden.

Na oddělení Montáže tak bylo průměrně při 26 jízdách zapojeno 6 beden. Dalo by se také říci, že průměrně 52 jízd, tj. 49% z celkového počtu jízd na oddělení Montáže lze považovat za efektivní a 55 jízd, tj. 51% z celkového počtu jízd z důvodu nižšího počtu zapojených vozíků lze považovat za neefektivní.

Jak je z grafu 4.2 patrné, poměrně často docházelo k tzv. prázdným jízdám. V průběhu sledování bylo takových cest na oddělení Montáže průměrně 18, tj. 17% z celkového počtu jízd.



Graf 4.2 Počet tažených beden při jízdě

Zdroj: Vlastní zpracování.

Situace na oddělení Obrobny lze však považovat za horší. Jak je z grafu 4.2 patrné, velkou část jízd tvoří tzv. prázdné cesty, kdy nejsou za tahač zapojeny žádné bedny. Ve sledovaném období k takovému jevu došlo průměrně při 29 jízdách, tj. 33% z celkového počtu všech jízd. Za efektivní lze považovat jízdu na oddělení Obrobny pouze ve 23 případech, tzn. pouze 26% z celkového počtu jízd lze považovat za efektivní.

4.6 Shrnutí poznatků z analýzy

Po sběru informací provedením Snímkům pracovního dne došlo autorkou této diplomové práce k vyhodnocení současné situace v oblasti interní logistiky. Již po sběru dat bylo jasné, že za jednu z problémových oblastí lze považovat efektivitu a vytíženost pracovníků rozvážejících materiál na odděleních Obrobny a Montáže.

Na základě výsledků vzešlých z analýzy byly za nejproblémovější oblasti považovány následující:

- nevyvážený počet zapojených vozíků během pracovní směny na oddělení Obrobny a Montáže a tím zvýšené bezpečnostní riziko,
- vysoký počet tzv. prázdných a neefektivních jízd,
- poměr času ve skladu, způsobeném čekáním na nakládku materiálu, ku celkovému času celé směny na oddělení Obrobny.

Situace v těchto sledovaných oblastech byla velmi kritická a bylo nezbytné vymyslet nápravná opatření. Jako vhodné řešení se jevila změna pracovní náplně pracovníků rozvážejících materiál na oddělení Obrobny a Montáže.

Z provedené analýzy bylo patrné, že počet zapojených a převezených beden na oddělení Montáže byl mnohem vyšší než na oddělení Obrobny. To znamenalo, že pracovníci rozvážející materiál na oddělení Montáže byli více vytíženi. Jak bylo uvedeno v kap. 4.5.1 této diplomové práce, na oddělení Montáže bylo za celou směnu převezeno průměrně 263 beden, zatímco na oddělení Obrobny bylo průměrně převezeno pouze 145 beden za celou směnu. Vytíženost pracovníků na obou odděleních by však měla být velmi podobná.

Pro společnost tato situace představovala také nemalé bezpečnostní riziko. Při představě, že je pracovník rozvážející materiál na oddělení Montáže nucen se 263krát za směnu zohnout, aby potřebný počet beden zapojil či odpojil, bylo neúnosné.

Z důvodů neefektivního zásobování výrobních linek docházelo k ohrožení plynulosti toku materiálu výrobním procesem a v některých případech také k zastavování výrobních linek.

Počet převážených beden může být pracovníky rozvážejících materiál ovlivněn. Pracovníci mohou být upozorněni na to, aby po zapojení jedné bedny u výrobní linky, nejeli hned do skladu, nýbrž aby objeli všechny linky a až teprve pak do skladu zajeli. U dalších výrobních linek tak mohou nabrat další bedny, které je třeba od linky odvézt.

Čekání ve skladu je pak z velké části ovlivněno pracovníky skladu, kteří materiál vyskladňují a následně nakládají na podvozky. Nicméně i v tomto případě mohou pracovníci rozvážející materiál částečně dobu čekání ovlivnit. Místo toho, aby čekali, než budou další bedny připraveny k rozvozu, mohou jet k linkám a odvázet tak již ve výrobě nepotřebné bedny od linek.

Kromě toho mohou komunikovat s pracovníky skladu a k dosažení vyšší plynulosti toku materiálu si říct, v jakém pořadí mají být bedny naloženy. Bedny tak mohou být zapojeny dle rozložení výrobních linek tak, aby byly postupně od konce odpojovány a nedocházelo tak například nejdříve k odpojování prostředních beden apod.

5 SMĚRY ŘEŠENÍ ZJIŠTĚNÝCH PROBLÉMŮ

Na základě poznatků z provedené analýzy jsou v této kapitole navržena doporučení týkající se zvýšení efektivity rozvozu materiálu k výrobním linkám a zajištění plynulého toku materiálu výrobním procesem.

5.1 Návrh úpravy pracovní náplně při rozvozu materiálu

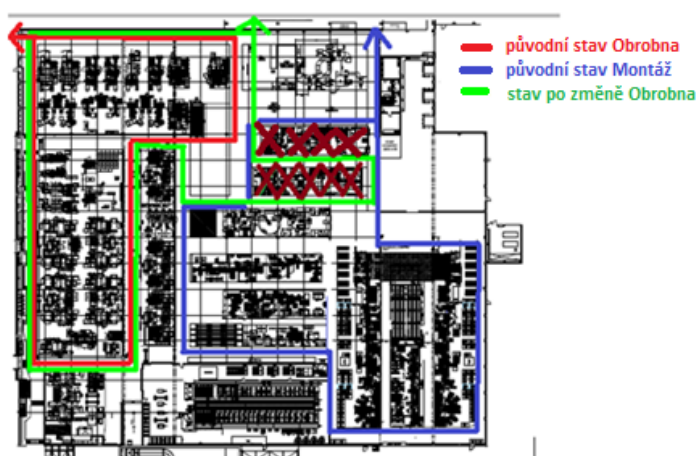
Jako nápravné autorka této diplomové práce navrhla pracovníkům oddělení Optimalizace navržená změna pracovní náplně u pracovníků převážejících materiál na odděleních Obrobny a Montáže.

5.1.1 Popis změny pracovní náplně při rozvozu materiálu na oddělení Obrobny

Na základě výsledků provedené analýzy byla autorkou této diplomové práce navržena změna pracovní náplně u pracovníků převážejících materiál na odděleních Obrobny a Montáže.

Cílem této změny bylo efektivnější zásobování výrobních linek materiálem a tím zajištění plynulosti výrobního procesu, vyvážený počet zapojených beden během celé pracovní směny mezi pracovníky oddělení Obrobny a Montáže a v neposlední řadě také snížení bezpečnostního rizika u pracovníků na oddělení Montáže.

Společně s pracovníky Optimalizace bylo dohodnuto, že bude pracovníkům na oddělení Montáže upravena pracovní náplň, a to odebráním zodpovědnosti za zásobování dvou montážních linek zvýrazněných viz obr. 5.1. Za zásobování těchto dvou montážních linek byli od domluveného okamžiku pracovníci rozvážející materiál na oddělení Obrobny.



Obr. 5.1 Změna pracovní náplně u pracovníků rozvážejících materiál
Zdroj: Vlastní zpracování.

Po dohodě o změně pracovní náplně bylo nejprve nutné seznámit se změnou mistry jednotlivých směn a samotné pracovníky, kterých se změna týkala. Vysvětlení důvodu nutnosti změny a také seznámení s novou pracovní náplní bylo provedeno na společném meetingu, kterého se zúčastnili pracovníci oddělení Optimalizace, směnoví mistři daných oddělení a samotní pracovníci, kterých se změna pracovní náplně týkala. Na meetingu byli také přítomni zástupci skladu.

Po společné dohodě bylo stanovené datum, od kterého bylo nutné začít zásobovat linky materiálem dle nové pracovní náplně. Tohle datum bylo stanoveno ihned druhý den ode dne, kdy se konal meeting, na kterém byla domluvena všechna nová pravidla.

Všichni dotčení pracovníci obdrželi schéma prostorového rozmístění výrobních linek s vyznačenými novými trasami.

Následující týden došlo k provedení dalších dvou snímků pracovního dne na oddělení Obrobny. Cílem těchto snímků bylo ověření si funkčnosti nových cyklů při zásobování linek materiálem a ověření si správnosti daného rozhodnutí.

5.1.2 Snímek pracovního dne po zavedení změny

Společně s pracovníky oddělení Optimalizace bylo dohodnuto, že bude provedeno další snímkování dvou pracovníků na oddělení Obrobny po zavedení změny jejich pracovní náplně.

Snímky pracovního dne byly provedeny stejně, jako tomu bylo u předchozích šesti pozorování. Každý pracovník měl v prvních dnech po změně k dispozici schéma prostorového rozmístění výrobních linek, ve kterém byla vyznačena trasa, kterou musel každý pracovník při rozvozu nově objíždět.

Stejně jako u předchozích Snímků pracovního dne byla data při sběru zapisována do předem připraveného formuláře (viz příloha č. 1). Následně takto získaná data byla přepsána do počítačové podoby do souboru v Excelu.

Při analýze dat získaných po změně pracovní náplně postupovala autorka této diplomové práce stejně, jako tomu bylo u snímků předchozích se zaměřením na problémové oblasti. Aby bylo zjištěno, zda došlo ke zlepšení stávající situace byla výsledná data následně porovnána s daty z předchozích pozorování.

5.1.3 Porovnání snímků pracovního dne před a po zavedení změny

Po sběru a analýze nových dat bylo nutné pro zjištění stupně zlepšení situace porovnat situaci před a po změně. Při porovnání se autorka této diplomové práce zaměřila především na problémové oblasti, kterými byl nevyvážený počet zapojených vozíků za směnu, vysoký počet neefektivních jízd a vysoký podíl času tráveném čekáním na naložení materiálu ku celkovému času jedné směny.

Protože došlo po zavedení změny pouze ke snímkování pracovníků na oddělení Obrobny, budou porovnávaná data původní i nově získaná pouze u pracovníků na oddělení Obrobny. Porovnávání tak budou 4.pracovník a 5. pracovník s nově sledovanými 6. a 7. pracovníkem.

Počet převezených beden za jednu pracovní směnu

Prvním kritériem pro hodnocení efektivnosti zavedené změny bylo porovnání počtu převezených beden za jednu pracovní směnu. Protože došlo k rozšíření počtu linek, které musí nově pracovníci rozvázející materiál na oddělení Obrobny obsluhovat, očekávalo se také zvýšení počtu převezených beden za jednu směnu.



Graf 5.1 Počet převezených beden za jednu pracovní směnu

Zdroj: Vlastní zpracování.

Jak je patrné z grafu 5.1, průměrný počet převezených beden za jednu pracovní směnu se zvýšil z původních 145 beden na 164 beden. V tomto případě tedy došlo ke zlepšení situace s průměrným počtem převezených beden za jednu pracovní směnu. Jak je z grafu 5.1 zřejmé, pracovníci zodpovědní za rozvoz materiálu jsou nově schopni za jednu pracovní směnu převést i více než 200 beden.

Počet tažených vozíků při jízdě

Další problémovou oblastí byl počet neefektivních cest tzn. počet jízd se zapojenými třemi a méně vozíky. I v této oblasti lze pozorovat zlepšení situace.

Jak je patrné z grafu 5.2, ve výchozí situaci bylo na oddělení Obrobny provedeno průměrně 29 tzv. prázdných jízd, tj. 33% z celkového počtu jízd před změnou, po změně pracovní náplně bylo provedeno průměrně 25 prázdných jízd, tj. 32% z celkového počtu jízd po změně. Došlo tedy k požadovanému snížení tzv. prázdných jízd.

Další oblastí, ve které lze pozorovat zlepšení je počet tzv. efektivních jízd, tedy cest, kdy bylo za tahač zapojeno 4 a více beden. Ve výchozí situaci bylo zapojeno 4 a více beden průměrně při 22 cestách, tj. 25% z celkového počtu provedených jízd před změnou. Po změně pracovní náplně došlo ke zvýšení průměrného počtu tzv. efektivních jízd a to na 28 cest, tj. 27% z celkového počtu jízd po změně.



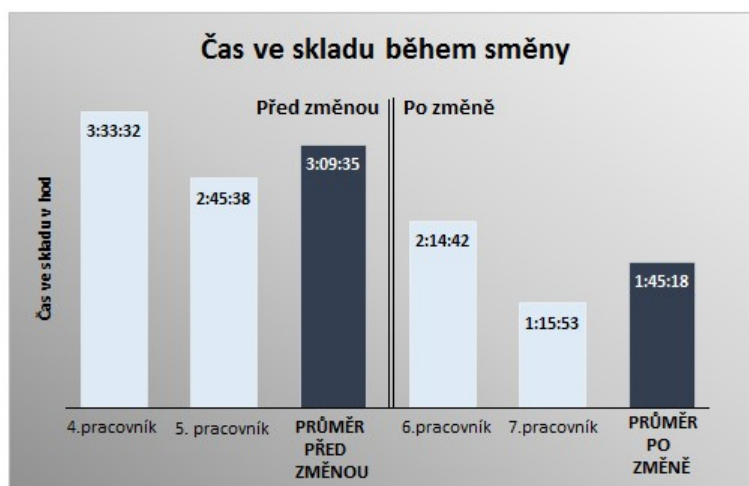
Graf 5.2 Počet tažených vozíků při jízdě

Zdroj: Vlastní zpracování.

Čas ve skladu

Jednou z dalších problémových oblastí byl čas ve skladu, při kterém docházelo k čekání na naložení materiálu.

Jak je patrné z grafu 5.3, oproti výchozí situaci došlo po změně k výraznému snížení času tráveného ve skladu. Zatímco před změnou byl čas ve skladu průměrně 3 hodiny 9 minut a 35 vteřin, tj. 39% z celé pracovní směny, po změně byl průměrný čas na skladě 1 hodinu 45 minut a 18 vteřin, tj. 16% z celé pracovní směny.



Graf 5.3 Čas ve skladu během směny

Zdroj: Vlastní zpracování.

V tomto případě se nabízí otázka, do jaké míry je snížení času ve skladu ovlivněno změnami pracovní náplně. První možností je zvýšení efektivity práce při nakládání materiálu. Druhou možností je nutnost zásobovat materiálem i dvě montážní linky, tudíž vyšší pracovní vytíženost a nemožnost zdržování se na skladě.

Důvodem také může být fakt, že pracovníci rozvázející materiál jsou déle na hale mezi linkami a pracovníci na skladě s materiálem pro obrábění mají více času pro vyskladnění potřebného materiálu.

5.2 Přínosy po zavedení změny pracovní náplně

Po provedení dodatečných Snímků pracovního dne a porovnání s výchozí situací na oddělení Obrobny lze zjistit, jestli došlo k pozitivním změnám, které byly po úpravě pracovní náplně očekávány. Od prvního dne, kdy byly zavedeny nové cykly rozvozu materiálu pro pracovníky na odděleních Obrobny a Montáže uběhlo již několik týdnů. Pro zhodnocení přínosů tak nebylo využito pouze samotných výsledků dodatečného snímkování, ale bylo využito také konzultací s pracovníky oddělení Optimalizace.

Po provedení analýzy interní logistiky bylo zjištěno, že nejvíce problémovými oblastmi byly nevyvážený počet zapojených vozíků mezi pracovníky na oddělení Obrobny a Montáže, dále vysoký počet neefektivních jízd a dlouhá čekání na nakládku materiálu na skladě. Pro zjištění přínosů po zavedení změny byla porovnávána data pracovníků na oddělení Obrobny. Na základě dodatečné analýzy provedené po změně pracovní náplně lze říci, že ve všech problémových oblastech lze sledovat určité zlepšení.

Snížení nevyváženosti počtu zapojených vozíků na odděleních Obrobny a Montáže

Pracovní náplň u pracovníků rozvázejících velký materiál na odděleních Obrobny a Montáže by měla být stejná a cílem by mělo být převézt za jednu pracovní směnu přibližně stejný počet beden na obou odděleních. Z výsledků vzešlých z analýzy původního stavu však bylo patrné, že pracovníci na oddělení Montáže jsou mnohem více vytíženi. Pro pracovníky Montáže tato situace znamenala bezpečnostní riziko, protože bylo nutné se při každém zapojení a odpojení vozíku zohnout. Při počtu více než 269 zapojení se zdála být situace velmi kritická. I proto bylo přistoupeno ke změně pracovní náplně, a to odebráním zodpovědnosti za zásobování dvou montážních linek pro pracovníky na oddělení Montáže. Tyto dvě montážní linky byly dány na zodpovědnost pracovníků rozvázejících materiál na oddělení Obrobny.

Jak se ukázalo z dodatečného snímkování, volba změny pracovní náplně byla prospěšná. Přínosem byl zvýšený průměrný počet převezených beden na oddělení Obrobny z původních průměrných 145 převezených beden za směnu na 164 převezených beden. Tato změna tedy byla z hlediska nevyváženosti pracovní náplně mezi odděleními velkým přínosem.

Neustálé sledování změn po zavedení nových cyklů zásobování výrobních linek materiálem je však i nadále nezbytné. Po několika týdnech fungování nového způsobu rozvozu materiálu a po konzultacích s pracovníky oddělení Optimalizace lze říci, že změna byla prospěšná a došlo ke zvýšení efektivity práce při rozvozu materiálu k výrobním linkám.

Pracovníkům společnosti doporučuji i na dále sledování stávající situace, a to také z důvodu neustálého rozšiřování výrobního závodu. Dle informací získaných od pracovníků společnosti, budou do výroby přidány další dvě montážní linky. Způsob a zodpovědnost za zásobování těchto linek materiálem tak bude muset být pečlivě zváženo, aby opět nenastala situace nevyváženosti počtu převezených beden za jednu pracovní směnu mezi odděleními Obrobny a Montáže.

Pracovníkům společnosti také doporučuji po rozjezdu nových montážních linek provést další Snímky pracovních dní a jejich následnou analýzu.

Snížený počet neefektivních jízd

Po zavedení úpravy pracovní náplně byly také v oblasti počtu tzv. neefektivních jízd spatřovány pozitivní změny. Po provedení analýzy dodatečných snímkování a srovnání s výchozí situací bylo prokázáno, že došlo ke snížení tzv. prázdných cest o 1%. Zároveň došlo ke zvýšení počtu

jízd, kdy byly za vláček zapojeny více než 4 bedny. V tomto případě došlo ke zvýšení počtu jízd oproti výchozí situaci o 2%.

Pracovníkům společnosti v této oblasti doporučuji kromě pozorování také vysvětlení stávajícím i nově přichozím pracovníkům výhody zapojení více vozíků při jedné jízdě a nevýhody zbytečného plýtvání času při tzv. prázdných cestách. Ze zkušeností získaných při snímkování lze tvrdit, že po upozornění na vysoký počet prázdných cest zaměstnanci svědomitě plnili své povinnosti a při každé jízdě byla vidět snaha nejet s vláčkem na prázdko.

Snížení času čekání ve skladu

Za další problémovou oblast bylo považováno dlouhé čekání na vyskladnění materiálu v meziskladu mezi oddělením Slévárny a Obrobny. Po změně pracovní náplně došlo ke zlepšení situace i v této oblasti. Pravděpodobně je to zapříčiněno nutností využívat na oddělení Obrobny nejen meziskladu, ale také skladu hotových výrobků, odkud jsou zásobovány montážní linky.

Tím pracovníci v meziskladu získali více času na vyskladnění potřebného materiálu pro proces Obrábění. Pracovníci rozvázející materiál tak nemuseli ve skladu čekat, ale mohli v mezičase rozvážet materiál k nově přiřazeným montážním linkám a tím došlo k lepšímu využití času jejich pracovní doby a jejich vyšší efektivitě práce.

Pracovníkům společnosti v této oblasti doporučuji provést nápravná opatření v oblasti vychystávání a nakládky materiálu především na skladě s materiálem určeným pro oddělení Obrobny. V současné době je ve společnosti zaveden systém objednávání materiálu přes interní počítačový systém, nicméně tento systém je využíván pouze na skladě hotových výrobků. V meziskladě odkud je dodáván materiál pro oddělení Obrobny tento systém využíván není.

V této oblasti spatřuje autorka této diplomové práce velký potenciál ke zlepšení stávající situace. Při snímkování nebylo výjimkou, že k objednání materiálu docházelo při objíždě mezi linkami. Pracovník rozvázející materiál si potřeby materiálu zapisoval na papír a následně jej sdělil pracovníkovi na skladě.

Doporučení v této oblasti se týkají zavedení počítačového systému také do tohoto meziskladu. Stejně jako je tomu na skladě hotových výrobků, doporučuji i tady zavedení velkoplošné obrazovky, na které by byla zobrazována potřeba materiálu a jejich priority. Objednávání materiálu stávajícím způsobem může být zmatečné a může být důvodem pomalejšího vyskladňování.

5.3 Shrnutí poznatků z realizace změny

Proces zásobování výrobních linek materiálem je z velké části ovlivněn subjektivním chováním pracovníků rozvážejících materiál. I proto je nezbytné kromě neustálého zaškolování a vysvětlení nutnosti prováděných změn také tyto pracovníky dostatečně motivovat.

Již při snímkování byly ze strany těchto pracovníků dávány podněty a informace o jejich vysoké vytíženosti, dlouhém čekání na vyskladnění materiálu apod. Zájem o řešení stávající situace tak byl ze strany pracovníků poměrně velký. V tomto případě je potřeba dostatečné komunikace mezi odděleními a neustálého řešení aktuálních problémů.

Téměř hned po změně pracovní náplně byly ohlasy od pracovníků ve výrobě pozitivní. Na oddělení Montáže došlo ke snížení tlaku a vytížení na každé pracovní směně a u pracovníků na oddělení Obrobny došlo ke snížení času čekání na skladě. Pracovníci rozvážející materiál dokonce byli tak namotivováni, že si začali počítat počet převezených beden za jednu směnu a byl z jejich strany vidět zájem o zajištění mnohem více efektivnějšího zásobování výrobních linek. I v této oblasti je tak spatřován do budoucna velký potenciál ke zlepšení.

Na základě výsledků této diplomové práce započala také spolupráce mezi společností Brembo Czech s.r.o. a Vysokou školou Báňskou. Na základě výsledků analýzy prvotních snímkování došlo ve společnosti ke změně pracovní náplně pracovníků rozvážející materiál. Tento krok se ukázal jako velmi efektivní a pro společnost přínosný. Protože se ukázalo, že provedením Snímků pracovního dne se dá získat mnoho užitečných dat, bylo rozhodnutí o potřebě dalších snímků jasné.

V současné době společnost využívá k provedení Snímků pracovního dne studentů Ekonomické fakulty. Pro studenty je to tak dobrá příležitost, jak se seznámit s výrobním procesem v praxi a případně začít v budoucnu ve společnosti působit jako trvalý pracovník. Pro společnost je využívání studentů ke snímkování dobrou příležitostí při hledání nových talentů a získání podnětů od mladých a novým myšlenkám otevřených lidí.

6 ZÁVĚR

Správné fungování logistických činností je nezbytným předpokladem pro plynulé a efektivní fungování každého výrobního procesu. Aby byly uspokojeny požadavky zákazníků včas, v požadované kvalitě a množství při co nejnižších nákladech je nutné veškeré vnitropodnikové činnosti sladit tak, aby bylo dosaženo co nejoptimálnějšího výsledku.

Cílem této diplomové práce bylo provést analýzu interní logistiky na odděleních Obrobny a Montáže. Na základě zjištěných poznatků byly následně navrženy směry řešení a doporučení pro zlepšení stávající situace.

Diplomová práce je rozdělena na teoretickou a aplikační část. V první části jsou uvedena teoretická východiska, jejichž znalost byla nezbytná k vypracování aplikační části. Jsou zde uvedeny definice pojmů a popis metod, které jsou využívány při řízení skladového hospodářství a materiálových toků. Součástí teoretické části byla také charakteristika společnosti. V této části jsou uvedeny základní údaje o společnosti.

Na základě znalosti teoretických poznatků byla provedena analýza interní logistiky na odděleních Obrobny a Montáže. Součástí analýzy bylo zjištění současného stavu interní logistiky a definování problémových oblastí. Při analýze byly použity metody Snímek pracovního dne a metoda Pozorování. Po sběru dat došlo k jejich zpracování a vyhodnocení. Po vyhodnocení byly definovány tři problémové oblasti, a to nevyvážený počet převezených beden za směnu mezi oddělením Obrobny a Montáže, dlouhé čekání ve skladu a vysoký počet neefektivních jízd.

Po zjištění problémových oblastí bylo autorkou navrženo možné řešení, a to změnou pracovní náplně u pracovníků rozvázejících materiál na oddělení Obrobny a Montáže. Po konzultaci s pracovníky oddělení Optimalizace byly navržené změny realizovány. Po realizaci změny došlo k porovnání původního stavu a stavu po změně. Výsledky této analýzy jsou součástí aplikační části.

K dalším navrhovaným směrům řešení kromě změny pracovní náplně patří provedení dalších Snímků pracovního dne na oddělení Montáže a jejich následná analýza. Na základě výsledků provedené analýzy v aplikační části této diplomové práci navrhuje autorka zavedení počítačového systému do meziskladu, ze kterého jsou zásobovány obráběcí linky, stejně jako je tomu na skladě hotových výrobků.

Seznam použité literatury

Literatura:

CEMPÍREK, Václav, Rudolf KAMPF a Jaromír ŠIROKÝ. *Logistické a přepravní technologie*. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2009. ISBN 978-80-86530-57-4.

ČUJAN, Zdeněk a Zdeněk MÁLEK. *Výrobní a obchodní logistika*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2008. ISBN 978-80-7318-730-9.

DANĚK, Jan a Miroslav PLEVNÝ. *Výrobní a logistické systémy*. Plzeň: Západočeská univerzita, 2005. ISBN 80-7043-416-3.

DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK. *Logistika - procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press, 2003. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 80-7226-521-0.

GRASSEOVÁ, M., R. DUBEC a R. HORÁK. *Procesní řízení ve veřejném sektoru: teoretická východiska a praktické příklady*. Brno: Computer Press, 2008. 266 s. ISBN 978-80-251-1987-7.

LAMBERT, Douglas M., James R. STOCK a Lisa M. ELLRAM. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. 2. vyd. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0504-0.

LHOTSKÝ, Oldřich. *Organizace a normování práce v podniku*. Praha: ASPI, 2005. 104 s. ISBN 80-735-7095-5.

MACUROVÁ, Pavla a Naděžda KLABUSAYOVÁ. *Logistika I*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita, Ekonomická fakulta, 2007. Studijní opora pro distanční vzdělávání. ISBN 978-80-248-1419-3.

MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. *Logistika*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2014. ISBN 978-80-248-3791-8.

MACUROVÁ, Pavla. *Logistika II*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2010. ISBN 978-80-248-2239-6.

NOVÁK, Josef a Pavlína ŠLAMPOVÁ. *Racionalizace výroby*. Ostrava. 2007. Bez ISBN.

POKORNÝ, Zdeněk a Ivan MACHÁČEK. *Racionalizace a normování práce*. Brno: Moravsko-slezská společnost pro racionalizaci a normování práce. 2014. Bez ISBN.

RYBANSKÝ, R. -- VIDOVÁ, H. -- BOŽEK, P. *Výrobní logistika*. Bratislava : STU v Bratislave, 2006. ISBN 80-227-2463-7.

SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.

SKOWRON-GRABOWSKA, Beata, ed. *Innovation of logistics processes: monograph*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 2014. ISBN 978-80-248-3562-4.

ŠTŮSEK, Jaromír. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. V Praze: C.H. Beck, 2007. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-534-6.

VYMĚTAL, D. *Informační systém v podnicích teorie a praxe projektování*. Praha: Grand Publishing a.s., 2009, ISBN 970-80-247-3046-2.

Odborné články:

Conference Proceedings LOGI 2010, 19.11.2009 [Online]. [cit. 02-03-2017] Dostupný z <http://logi.upce.cz/proceedings/2010.pdf>

Dahl, O.J. 1966. *Discrete Event Simulation Languages*. Oslo: Norsk Regnesentral.

Ulrych, Z., A. Miller. 2013. *Simulace logistických toků a zásobování materiálem*. IT Systems 2013, č. 11, s. 36-39.

Internetové zdroje:

Council of Supply Chain [online]. United States, 2016 [cit. 2017-3-]. Dostupné z: <http://cscmp.org/imis0/CSCMP/>

WOOD, F. Donald. *Britannica.com* [online]. Great Britain, 1998 [cit. 2017-2-21]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/topic/logistics-business#ref528537>

Simulace logistických toků a zásobování materiálem [online]. Česká republika, 2013 [cit. 2017-27-2]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/simulace-logistickych-toku-a-zasobovani-materialem.htm>

Interní dokumenty:

Výroční zprávy společnosti

Interní výkazy společnosti

Seznam zkratek

AX ... Axapta (počítačový systém určený k plánování a řízení firemních zdrojů)

CDI ... etiketa označení materiálu

JIS ... just in sequence (sekvenční dodávky)

SPD ... snímek pracovního dne

VZV ... vysokozdvizný vozík

WIP ... work in progress (rozpracovaná výroba)

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 21. dubna 2017



Zipperová Jana

Seznam příloh

Příloha č. 1: Formulář pro provedení Snímku pracovního dne

Příloha č. 2: Ukázka výsledku snímku pracovního dne prvního sledovaného pracovníka